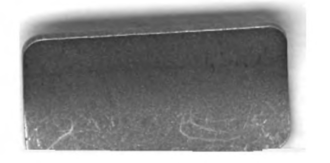

Digitized by Google

Chem. 11



Digitized by Google

Chemia spec.

Bayen. 1

Digitized by Google

RECHERCHES
CHIMIQUES
SUR L'ÉTAIN,

FAITES ET PUBLIÉES PAR ORDRE DU GOUVERNEMENT,

OU

RÉPONSE A CETTE QUESTION:

Peut-on sans aucun danger employer les Vaisseaux d'Etain dans l'usage économique?

[Pierre]

Par MM. BAYEN, Apothicaire Major des Camps & Armées du Roi, & CHARLARD, Apothicaire de S. A. S. Mgr le Duc d'Orléans, & Prévôt du Collége de Pharmacie. — [Louis Martin]

R



A PARIS,

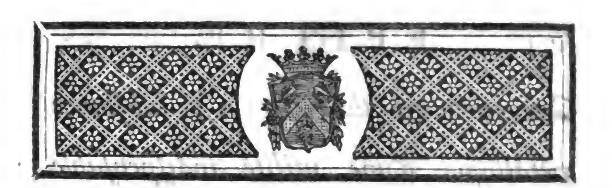
DE L'IMPRIMERIE DE PHILIPPE-DENYS PIERRES, Imprimeur ordinaire du Roi & de la Police.

M. DCC. LXXXI.

Digitized by Google

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Digitized by Google



A MONSIEUR

LENOIR,

CONSEILLER D'ÉTAT,

LIEUTENANT GÉNÉRAL DE POLICE.

MONSIEUR,

En chargeant le Collége de Pharmacie de fixer l'opinion du

Digitized by Google

Gouvernement ſur l'Etain, ſubſtance métallique d'une utilité indiſpenſable dans les uſages de la vie, & qu'on ſoupçonnoit être nuiſible à l'économie animale, Vous lui avez donné une marque diſtinguée de la confiance dont Vous l'honorez. Permettez, MONSIEUR, que cette Compagnie Vous conſacre le fruit de ſon travail. Elle ne tardera pas de mettre ſous vos yeux celui dont Vous l'avez chargée de nouveau ſur l'Étamage & les Alliages de l'Etain. Ces travaux intéreſſant la vie des hommes, le commerce, & conſéquemment l'ordre

Digitized by Google

public, c'eſt pour votre cœur l'hommage le plus flatteur que pût Vous offrir, MONSIEUR, *le Collége de Pharmacie. Il Vous doit ſon illuſtration, & il ne pouvoit manquer de l'obtenir d'un Magiſtrat qui ne ceſſe de s'occuper de la conſervation des Citoyens, & ſous l'adminiſtration duquel ſe forment les Etabliſſemens les plus précieux à l'humanité. Mais Vous nous défendez,* MONSIEUR, *de rappeller ici les droits que Vous avez à la reconnoiſſance. Nous nous conſolons de ce ſilence; ce ne ſeroit qu'ajouter à la voix publique,*

Digitized by Google

qui s'est chargée de consacrer le monument élevé à vos vertus & à votre bienfaisance.

Nous sommes avec respect,

MONSIEUR,

Vos très-humbles & très-obéissans serviteurs,

TASSART, CHARLARD, HÉRISSANT, SANTERRE,
Prévôts du Collége de Pharmacie.

Digitized by Google

APPROBATION

De Meſſieurs les Prévôts du Collége de Pharmacie.

Meſſieurs LIEGE, Apothicaire de Sa Majeſté, MITOUART, de l'Académie de Madrid, & DEMACHY, Cenſeur Royal, tous trois Membres du Collége de Pharmacie, ont été chargés d'examiner un Ouvrage intitulé : *Recherches chimiques ſur l'Etain*, par MM. BAYEN & CHARLARD.

Ce travail a été entrepris par ordre du Gouvernement. M. Cadet de Vaux, notre confrere, Cenſeur Royal, Inſpecteur des objets de ſalubrité, ayant ſollicité la ſuppreſſion des pots au lait de cuivre, des tables de plomb dont étoient revêtus les comptoirs des Marchands de vin, &c. & la Déclaration rendue à cet effet par S. M. n'ayant pas prononcé ſur l'uſage de l'Etain que ce Chimiſte propoſoit de ſubſtituer au plomb, M. le Lieutenant Général de Police a cru important de fixer l'opinion du Gouvernement ſur la nature de ce métal. En conſéquence, ce Magiſtrat a chargé le Collége de Pharmacie de s'occuper de cet objet, & de déterminer le degré de confiance que méritoit l'Etain dans les uſages domeſtiques. MM. Bayen & Charlard ſe ſont empreſſés d'entrer dans les vues du Gouvernement & du Collége.

Digitized by Google

Il résulte du Rapport des Commissaires que les *Recherches sur l'Etain* contiennent des expériences tout à fait neuves & décisives; que ce travail ne peut être que très-favorablement accueilli des Chimistes en même-tems qu'il tranquillise sur les usages de l'Etain ; qu'enfin cet Ouvrage remplit absolument les vues du Gouvernement, & mérite d'être approuvé & adopté par le Collége.

Fait au Collége de Pharmacie, à Paris, le 12 Mars 1781.

TASSART, SANTERRE, HÉRISSANT.

AVANT-PROPOS.

Digitized by Google

AVANT-PROPOS.

L'ETAIN eſt depuis très-long-temps d'un uſage preſque univerſel. Il en eſt fait mention dans le troiſieme livre du Pentateuque. Après la défaite des Madianites, les Juifs rentrerent dans leur camp, chargés d'un butin immenſe, que leur ſaint & inſpiré Conducteur ordonna de purifier, ſoit par le feu, ſoit par l'eau. Voici les paroles du Texte ſacré :

« Vous purifierez tout le butin, les vête-
» mens, les vaiſſeaux, & tout ce qui peut
» être à quelque uſage, ſoit qu'il ſoit fait
» de peaux, ou de poil de chèvre, ou de
» bois.

» Que l'or, l'argent, l'airain, le fer, le
» plomb & l'étain, & tout ce qui peut
» paſſer par les flammes, ſoit purifié par le
» feu ; & tout ce qui ne peut ſouffrir le feu,
» ſoit ſanctifié par l'eau d'expiation (*a*) ».

(a) *Et de omni prædâ, ſive veſtimentum fuerit, ſive vas, & aliquid in utenſilia præparatum, de ca-*

Il ne paroît pas que Salomon ait fait employer l'étain dans le Temple qu'il édifia au Seigneur, l'an quatre cent quatre-vingt depuis la ſortie d'Egypte ; mais on n'en ſera pas ſurpris ſi l'on conſidere que, ſous ſon regne, l'or étoit devenu ſi commun dans la Judée, que l'argent même n'étoit plus un métal recherché. « Tous les vaſes où » le Roi Salomon buvoit, (eſt-il dit au » troiſieme livre des Rois) étoient auſſi » d'or ; & toute la vaiſſelle de la Maiſon » du bois du Liban, étoit d'or très-pur. » L'argent n'étoit plus conſidéré, & on » n'en tenoit aucun compte ſous le regne » de Salomon (*b*) ».

---

prarum pellibus, & pilis, & ligno, expiabitur. Numer. cap. XXXI, ℣. 30.

Aurum & argentum, & æs, & ferrum, & plumbum, & ſtannum, & omne quod poteſt tranſire per flammas, igne purgabitur : quidquid autem ignem non poteſt ſuſtinere, aquâ expiationis ſanctificabitur. Ibid. ℣. 22 & 23.

(b) *Sed & omnia vaſa quibus potabat Rex Salomon, erant aurea ; & univerſa ſupellex domûs Saltûs*

Ce n'eſt que dans des temps poſtérieurs à ce regne brillant, que nos Livres ſaints font de nouveau mention de l'étain, ſoit dans un ſens propre, ſoit dans un ſens figuré. Iſaïe s'adreſſant au Peuple Juif, lui dit au nom du Seigneur : « J'étendrai ma » main ſur vous ; je vous purifierai de toute » votre ſcorie par le feu ; j'ôterai tout » l'étain qui eſt en vous (*c*) ».

Le Seigneur parlant à Ezéchiel, dit : « Fils de » l'homme, la maiſon d'Iſraël s'eſt changée » pour moi en ſcorie ; ils ſont tous comme » de l'airain, de l'étain, du fer & du plomb » au milieu du fourneau, & ils ſont deve- » nus comme la ſcorie de l'argent (*d*) ».

Libani, de auro puriſſimo : non erat argentum ; nec alicujus pretii putabatur in diebus Salomonis. Reg. lib. III, cap. x, ℣. 21.

(c) *Et convertam manum meam ad te, & excoquam ad purum ſcoriam tuam, & auferam omne ſtannum tuum.* Iſaïæ, cap. I, ℣. 25.

(d) *Fili hominis, verſa eſt mihi domus Iſrael in ſcoriam : omnes iſti æs, & ſtannum, & ferrum, & plumbum in medio fornacis, ſcoria argenti facti ſunt.* Ezech. cap. XXII, ℣. 18.

Le même Prophete s'adressant à la ville de Tyr, dont il annonce la destruction, s'exprime ainsi : « Les Carthaginois trafi-
» quoient avec vous, en vous apportant
» toutes sortes de richesses, & remplissoient
» vos marchés d'argent, de fer, d'étain &
» de plomb *(e)* ».

Si, d'après ces passages, on ne peut pas conclure absolument que le Peuple Juif & ses voisins aient, à ces époques, fait usage de la vaisselle d'étain, il en résulte au moins que ce métal étoit devenu plus commun au temps d'Ézéchiel, parce qu'alors les Carthaginois, en sortant de la Méditerranée, se rendoient dans la Grande-Bretagne, où l'étain se trouvoit, & se trouve encore aujourd'hui en abondance.

Si nous consultons les Auteurs de l'antiquité profane, nous verrons que l'étain

(e) *Carthaginenses negotiatores tui, à multitudine cunctarum divitiarum, argento, ferro, stanno plumboque repleverunt nundinas tuas.* Ezech. cap. XXVII, ℣. 12.

Digitized by Google

étoit également connu des Grecs au temps d'Homere. Ce Prince des Poëtes nous apprend que les Héros qui détruisirent la ville de Troie, ornoient de plaques d'étain la tête des chevaux attelés à leurs chars de bataille, & que Vulcain fit entrer ce métal dans la composition des armes d'Achille : la haie qui entoure la vigne si artistement ciselée sur l'admirable bouclier du fils de Thétis, est d'étain ; & l'incomparable forgeron l'emploie encore pour faire l'armure qui devoit couvrir & défendre les jambes de ce Héros.

Mais à en juger d'après Homere, il ne paroît pas démontré que les Grecs, du temps de l'expédition de Troie, se soient servis de l'étain sur leurs tables, ou dans leurs cuisines. Ce fidele Peintre des mœurs & de la nature nous parle des chaudrons d'airain dans lesquels Capitaines & Soldats faisoient cuire leurs viandes ; & il ne dit pas un mot de l'étain, qu'il n'auroit certainement pas oublié, si, même de son temps, ce métal eût été employé à de pareils usages.

Digitized by Google

Il eſt donc probable que l'éclat de l'étain, qui approche de celui de l'argent, le fit rechercher des Grecs, mais que ſa rareté fut cauſe qu'ils ne l'employerent que dans les ouvrages de pur agrément, juſqu'au temps où le commerce des Carthaginois avec les Bretons l'ayant rendu plus commun, ils le firent entrer dans la compoſition du bronze, dont ils érigerent des ſtatues en l'honneur des Dieux & des Héros; & peut-être qu'alors ſeulement, ils s'en ſervirent pour faire de la vaiſſelle.

Ce que nous venons de dire des Grecs, doit s'entendre également des Romains, du moins juſqu'au temps où Céſar ayant fait la conquête des Gaules, ſe trouva en état de paſſer dans la Grande-Bretagne. Ce métal, devenu alors un objet de commerce pour tout l'Empire, étoit, au rapport de Diodore de Sicile, dépoſé dans l'île de Wich, où les marchands étrangers alloient l'acheter & le faiſoient tranſporter dans la Gaule, où ils le chargeoient ſur des chevaux qui, en trente jours, la traverſoient

depuis les côtes qui regardent l'Angleterre, jusqu'à l'embouchure du Rhône.

Cette maniere de se procurer l'étain avec facilité & en abondance, en rendit à Rome & dans toute l'Italie l'usage plus commun : & en supposant que les Romains ne se soient pas servis de ce métal sur leurs tables ou dans leurs cuisines, avant leur entrée dans la partie des Gaules qui avoisine l'Angleterre, il est du moins prouvé qu'à cette époque, ils apprirent des Gaulois Celtes ou Belges à en faire usage.

Pline nous apprend que de son temps on étamoit les vaisseaux d'airain, pour les préserver du verdet & des mauvaises qualités que l'expérience avoit depuis long-temps fait découvrir dans ce métal : *Stannum illitum æneis vasis, saporem gratiorem facit, & compescit æruginis virus.* Et peu après il ajoute que les Gaulois avoient trouvé l'art de l'unir si parfaitement au cuivre, qu'il étoit difficile de ne pas le prendre pour de l'argent : *Plumbum album incoquitur æreis*

operibus, Galliarum invento, ità ut vix discerni queat ab argento.

Sans faire de plus amples recherches, on peut, d'après ce que dit Pline, conclure avec certitude que l'étain est employé en vaisselle depuis près de deux mille ans; époque que l'on pourroit faire remonter de quatorze cens ans plus haut, en s'appuyant sur le passage du livre des Nombres rapporté ci-dessus.

Les mines d'Angleterre fournissant continuellement de l'étain à toute l'Europe, & celles d'Allemagne en versant aussi dans les cantons qui les avoisinent, la masse employée de ce métal augmentoit de jour en jour.

D'un autre côté, les Navigateurs Européens s'étant frayés une route aux Indes en doublant la pointe méridionale de l'Afrique, les mines de ces riches contrées, qui, par le moyen du commerce établi par les Phéniciens sur la Mer Rouge, fournissoient autrefois tout l'étain qu'on employoit, soit

Digitized by Google

dans la Perſe, ſoit dans la Grece, furent ouvertes pour nous; & l'étain que nous en tirâmes, ajouté à celui que nous poſſédions déja, rendit ce métal ſi commun, que l'on vit les buffets des habitans des villes & les *dreſſoirs* des habitans de la campagne chargés d'aiguieres, de plats, d'aſſiettes, de ſalieres, de pots & de gobelets d'étain. Auſſi dans le dernier ſiecle, les Communautés des Maîtres Potiers d'étain, ſi déchues aujourd'hui, étoient-elles très-riches.

Cependant cette vaiſſelle, ſi recherchée de nos peres, touchoit au moment d'être bannie de preſque tous nos ménages; non qu'on la ſoupçonnât d'être dangereuſe, mais parce que l'induſtrie trouva le moyen de tirer un meilleur parti de l'étain, en le vitrifiant & en l'appliquant ſur la terre cuite.

L'art de l'Émailleur eſt très-ancien. Les Égyptiens, les Perſes, & ſans doute les autres Peuples de l'Aſie, le cultiverent & le communiquerent aux Grecs, qui l'apprirent aux Romains; & ſi les Peuples du Nord qui renverſerent l'Empire de ces der-

niers, nous ſemblent aujourd'hui avoir fait tous leurs efforts pour détruire les Arts & tout ce qu'ils avoient produit, il eſt cependant à préſumer que l'émaïl continua à être préparé par quelques habitans de l'Italie, & que le procédé s'en perpétua obſcurément juſques vers le ſeizieme ſiecle, où prenant un eſſor brillant & encore plus utile, des Toſcans, cherchant peut-être à imiter la porcelaine que les Navigateurs apportoient de la Chine, trouverent le moyen d'émailler la terre cuite, & de faire ce que nous appellons aujourd'hui de la Faïence.

Ce nouvel art commençoit à gagner de la célébrité dans l'Italie; mais il étoit inconnu en France. Vers l'an 1555, le haſard offre à un homme d'un génie peu commun une coupe de terre, tournée & émaillée: il l'admire, ſa tête s'exalte; il prétend l'imiter. Rien ne peut l'arrêter : il ruine ſa fortune; manquant de bois, il ſacrifie le plancher de ſa maiſon & le brûle; il eſſuie les railleries de ſes voiſins, les reproches de ſa femme; il eſt endetté en pluſieurs lieux,

Digitized by Google

ne peut plus ſubvenir aux beſoins de ſes enfans; mais conſtant dans ſa réſolution, que quinze ans de peines & de traverſes ne ralentiſſent pas, Paliſſy arrive à ſon but, & montre à ſes concitoyens de la Faïence faite en France. Alors la paix revient dans ſa maiſon, les railleurs ſe taiſent, la fortune de cet homme étonnant ſe rétablit, parce que l'art qu'il venoit de créer, ſe perfectionnant entre ſes mains, il trouva de l'encouragement : & bientôt l'Architecture, qui flottoit alors entre le bon & le mauvais goût, adoptant les briques émaillées & diverſement coloriées de Paliſſy, les fit entrer dans la décoration des grands édifices qui furent élevés à cette époque.

C'eſt donc à Paliſſy que nous devons rapporter, ſinon l'invention, du moins la premiere imitation qui ſe ſoit faite chez nous de la Faïence, ſorte de vaiſſelle qui s'étant de jour en jour perfectionnée, a été ſubſtituée à celle d'étain dans preſque toutes nos maiſons. La beauté de cette matiere, & ſur-tout ſa propreté, qui n'exige que

très-peu de ſoins pour être entretenue, lui ont mérité, malgré ſa fragilité, la préférence ſur l'étain, quoiqu'on fût fort éloigné, ainſi qu'il a déja été dit, de lui attribuer, de lui ſoupçonner même aucune qualité nuiſible à l'économie animale.

Auſſi voyons-nous que les Médecins du dernier ſiecle le preſcrivoient en limaille fine à de fortes doſes, dans les maladies du foie & de la matrice; & que le célebre Schulz reconnoît même ſon *innocuité* dans ſa fameuſe Diſſertation publiée en 1722, & connue de tous les gens de l'art, ſous la dénomination de *Mors in ollâ* (f).

Ce ſavant & ſage Médecin, en avertiſſant ſes compatriotes, & en même temps l'Europe entiere, des dangers auxquels on s'expoſe en employant dans les cuiſines ou ſur les tables, les vaiſſeaux d'argent de bas aloi, ou de cuivre mal étamé, le fait avec pru-

(f) Son véritable titre eſt : *Diſſertatio medica, in quâ metallicum contagium in ciborum, potuum & medicamentorum præparatione ac aſſervatione cavendum, indicatur : ſeu Mors in ollâ.*

dence, & ſe garde bien de jetter l'alarme dans le ſein de ceux qu'il veut inſtruire. Parle-t-il de l'étain? il commence par avouer que ce métal n'eſt pas mal-faiſant par lui-même; que les Mineurs qui le tirent des entrailles de la terre, que les Ouvriers qui le fondent & le mettent en œuvre, ne ſont jamais attaqués des maladies ordinaires à ceux qui travaillent d'autres métaux. Écoutons-le lui-même à la fin de ſon XXVIe §. « Loin de jetter ici quelques ſoupçons ſur » la bonté d'un métal auſſi généralement » mis en uſage, je veux au contraire en » publier hautement la ſalubrité, pourvu » toutefois qu'il ſoit bien pur & nullement » altéré ». *Quare tantùm abeſt ut quotidiano uſu tantopere frequentatum metallum in ſuſpicionem nunc demùm adducere velimus, ut potiùs ſalubritatem ejus extrà dubium reponamus, modò purum illud, nec adulteratum ſit.*

La diſſertation de Schulz fut inconnue en France juſqu'au temps où l'illuſtre Guillaume Rouelle commença à la citer dans ſes

leçons de Chimie; & c'étoit même d'après cette dissertation qu'il ne cessoit de déclamer contre le plomb & le cuivre, dont les pernicieux effets sont si bien reconnus. Mais on n'entendit jamais ce savant Chimiste décrier l'étain; on sait au contraire que sur cet objet il pensoit comme le Médecin Allemand.

En 1738, Geoffroy lut à l'Académie un Mémoire sur l'étain, auquel il attribua un soufre brûlant & arsénical. Cependant comme ce Chimiste ne s'étaya sur aucun fait bien constaté, son Mémoire fut imprimé & ne fit aucune sensation sur les esprits, relativement à l'emploi de la vaisselle d'étain.

Mais l'Académie de Berlin ayant publié en 1746 & 1747 deux Mémoires de M. Margraff sur le même sujet, dont le premier a pour but de prouver que certains étains contiennent & recelent de l'arsénic (g),

(g) Henckel, autre Chimiste très-célebre, avoit découvert la présence de l'arsénic dans l'étain avant Margraff; mais l'ouvrage où il en parle n'ayant pas été

on commença alors à ſe méfier de ce métal, ſans pourtant ceſſer d'en faire uſage, ſurtout en Allemagne, où, malgré les expériences de M. Margraff & ſa grande réputation en Chimie, la vaiſſelle d'étain a toujours la plus grande vogue, tandis que parmi nous elle étoit rejettée de nos tables, long-temps avant qu'on nous eût donné, avec raiſon ou ſans raiſon, l'alarme ſur les mauvaiſes qualités qu'on voudroit lui attribuer aujourd'hui.

Mais ſi on ne ſe ſert que rarement parmi nous de plats, d'aſſiettes & de ſoupieres d'étain; ſi les pots à l'eau faits de ce métal ſont à peine connus chez les perſonnes de la plus médiocre fortune, on ne laiſſe pas cependant que d'en employer dans la fabrique d'un grand nombre d'uſtenſiles auxquels il faudroit abſolument renoncer, s'il étoit bien conſtaté que ce métal fût pernicieux.

---

traduit en notre langue, ſes expériences étoient inconnues en France, & le ſeroient encore, ſi Margraff ne les rapportoit pas dans ſa Diſſertation ſur l'étain.

Digitized by Google

On voit dans les offices & dans les cuisines des riches, chez tous ceux qui préparent & vendent des comestibles prêts à être servis, chez les Confiseurs, chez les Limonadiers, &c. &c. de grands bassins d'étain, des mouilloirs de différentes grandeurs, des sorbetieres, &c. &c. Bien des particuliers ont des fontaines d'étain : toutes les parties intérieures des alambics & leurs serpentins en sont également fabriqués, ainsi que toutes les mesures employées pour la vente des liquides. Il n'est pas rare de voir dans les grandes maisons, dans les palais même de nos Rois, de gros flacons d'étain, servans à transporter l'eau destinée à la boisson journaliere : les maisons Religieuses, les habitans de nos campagnes se servent encore de plats & d'assiettes d'étain. Enfin ce métal recouvre toute la vaisselle de cuivre à l'usage des cuisines; & à l'aide d'une légere couche du premier, on se croit à l'abri des mauvaises qualités du second.

Ce n'étoit donc pas une chose inutile que d'examiner un métal qui a toujours

Digitized by Google

été regardé, ſinon comme ſalubre, au moins comme incapable de nuire, mais ſur lequel on venoit tout récemment de jetter des ſoupçons, ſans avoir fait la moindre expérience pour les vérifier, ſans même s'être donné la peine de répéter le procédé par lequel M. Margraff diſoit avoir retiré de l'étain une quantité notable d'une ſubſtance minérale dont le nom ſeul eſt effrayant.

Un objet qui intéreſſe la ſanté des Citoyens de tous états, eſt ſans contredit de la plus grande importance : auſſi le ſage Magiſtrat qui veille à la ſûreté publique, n'a pas cru devoir ſe diſpenſer de le prendre en conſidération. Afin d'éclaircir les ſoupçons, euſſent-ils été jettés même inconſidérément ſur l'étain, M. le Lieutenant-Général de Police a chargé le College de Pharmacie de faire toutes les expériences néceſſaires pour conſtater ſi véritablement l'étain étoit ou n'étoit pas dangereux, ou, ce qui eſt la même choſe, s'il étoit ou n'étoit pas indifférent de l'employer dans les uſages économiques.

Digitized by Google

Pour répondre à la confiance dont M. Le Noir l'honoroit, le College de Pharmacie a nommé trois de ses Membres, Messieurs Rouelle, Charlard & moi, pour faire toutes les expériences & toutes les recherches chimiques propres à remplir les vues d'un Magistrat dont toutes les pensées, dont toutes les actions sont dirigées vers le bien public.

Honorés d'être choisis par notre College pour faire ces recherches, flattés de trouver l'occasion de pouvoir être utiles à nos Concitoyens, nous n'avons pas été effrayés par l'apperçu d'une infinité d'expériences longues, peut-être même dangereuses, que nous serions obligés de faire. Le travail que nous allions entreprendre, devoit être utile au Public, & il étoit pour ainsi dire neuf; double motif pour nous le rendre agréable.

Il étoit, hélas! commencé ce travail, lorsque la mort enleva un de nos Coopérateurs. Hilaire Marin Rouelle avoit terminé différentes opérations, qui l'occupoient au moment où nous fûmes chargés de l'examen de l'étain. Devenu libre, il alloit s'y livrer;

Digitized by Google

& c'eſt à ce moment même où nous le perdons. Ce ſavant Chimiſte a été généralement regretté ; mais perſonne n'a plus que nous reſſenti la perte qu'on venoit de faire.

Quel Collegue, quel Coopérateur n'aurions-nous pas eu en M. Rouelle! Privés de ſes idées, de ſes conſeils, ne pouvant être aidés dans nos opérations par ce Chimiſte d'une ſagacité rare ; pénétrés de douleur, nos larmes ont coulé ſur la tombe d'un ami ; mais nos travaux *n'ont point été ſuſpendus*, & *joignant* à notre tâche celle qu'Hilaire Marin Rouelle s'étoit impoſée, nous avons porté l'examen de l'étain auſſi loin que nos forces nous l'ont permis.

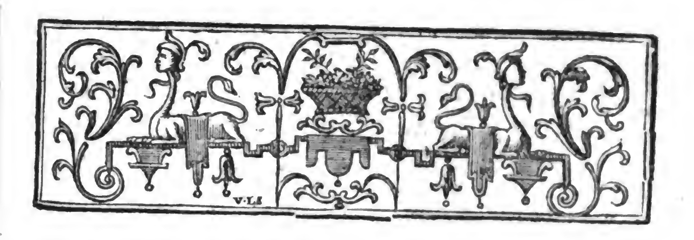
Nous allons rendre compte de nos expériences. Nous oſons nous flatter que ſi nous avons réuſſi à les bien expoſer, elles ſeront propres à faire connoître la nature des différens étains non ouvrés que nous tirons de l'Etranger, ainſi que de ceux qui nous ſont vendus ſous toutes ſortes de formes par les Maîtres Potiers d'étain.

Ces étains une fois connus, nous haſar-

derons de dire ce que nous penſons ſur l'uſage de ce métal ; mais ce ſera ſans aucune prétention.

La matiere que nous traitons intéreſſe les Citoyens de tous les ordres. C'eſt donc à ceux qui cultivent la Chimie & la Phyſique par état ou par goût, qu'il convient de prononcer ſur les expériences que nous mettons ſous leurs yeux, & ſur les conſéquences que nous en tirons. Déterminés à ne regarder nos recherches comme finies qu'au moment où le Public leur aura donné ſon approbation, nous les ſoumettons à la critique des Chimiſtes & des Phyſiciens, en les priant de nous faire part de leurs obſervations, même de nous redreſſer ſi, en répétant quelques-unes de nos expériences, ils en trouvoient de peu exactes ; ou de nous demander des éclairciſſemens ſi, faute de nous être bien exprimés, ils ne réuſſiſſoient pas à obtenir les réſultats que nous annonçons.

Digitized by Google



RECHERCHES CHIMIQUES SUR L'ÉTAIN.

PREMIERE SECTION.

§. Ier.

Des différens Étains.

Pour donner une idée exacte de notre travail, & mettre les résultats de nos expériences à portée d'être sentis par le Public & appréciés par les Chimistes, nous croyons devoir exposer préliminairement le tableau des différens étains qui, tirés des pays étrangers, remplacent parmi nous celui que

Digitized by Google

l'uſage journalier détruit, & que certaines Manufactures conſomment ſans retour.

Ainſi nous diviſerons tout l'étain qui ſe trouve dans le commerce intérieur du Royaume,

1°. En étain pur, ou ſans aucun mélange artificiel, tel enfin qu'il ſort des Fonderies.

2°. En étain allié dans les Fonderies même avec d'autres métaux, à des titres preſcrits par l'uſage, ou par les Loix du pays où ſont les mines de ce métal.

3°. En étain ouvragé par la Communauté des Potiers, qui ſont tenus à ſe conformer dans tout ce qu'ils font concernant leur art, à des Réglemens anciennement établis & aujourd'hui trop peu ſuivis.

L'étain pur ou ſans mélange artificiel pourroit nous venir d'Angleterre, ſi, à ce qu'on aſſure, l'exportation n'en étoit pas prohibée par les Loix du pays. Au défaut de celui d'Angleterre, il nous en eſt apporté en aſſez grande quantité des Indes, ſoit par les Hollandois, ſoit par ceux de nos Négocians qui arment pour ces contrées.

Digitized by Google

Ce dernier ſe trouve dans le commerce ſous les deux dénominations de *Banca* & de *Malaca*, ou ſimplement de *Malac.* Celui-ci nous arrive de l'Inde en petits lingots peſans une livre, & qui, à cauſe de leur forme, ont été appelés *petits chapeaux* ou *écritoires.*

L'étain qui ſe vend ſous le nom de Banca, ſe fait diſtinguer du précédent, & par la forme de ſes lingots qui ſont oblongs, & par leur poids qui eſt de quarante-cinq à cinquante livres, & même au-deſſus. Du reſte ces lingots de Banca & de Malaca n'ont point l'éclat ordinaire à l'étain; ils ſont recouverts d'une ſorte de rouille griſe ou *craſſe* d'autant plus épaiſſe, qu'ils ont ſéjourné plus long-temps dans le fond des vaiſſeaux dont ils faiſoient vraiſemblablement le leſt.

Quant à l'étain pur d'Angleterre, il ne nous a pas été facile de nous en procurer: il a fallu attendre long-temps & employer bien des moyens. M. Rouelle s'étoit chargé de nous en faire venir, & il y a réuſſi.

Cet étain nous eſt arrivé en petits mor-

çeaux ou échantillons pesans chacun entre quatre & cinq onces. Leur aspect annonce qu'ils ont été détachés d'une grosse masse à l'aide du ciseau & du marteau : on voit distinctement l'impression de l'instrument qui a opéré la section en deux coups, ce qui a fait prendre à l'échantillon une forme à peu près triangulaire, dont les deux côtés internes ont conservé l'éclat métallique, tandis que le côté ou la superficie externe est mammelonnée & couverte d'une pellicule dorée, qui offre assez fréquemment les différentes couleurs de la gorge de pigeon.

Tous ces échantillons sont numérotés, & paroissent avoir été détachés de très-gros lingots, à l'effet ou d'être employés à l'essai, ou de rester dans quelque Bureau, comme témoins de la pureté des masses d'étain dont ils ont été tirés ; masses qui sans doute portent un numéro pareil à celui de l'échantillon.

Mais quels que soient les motifs qui ont déterminé les Anglois à détacher ces morçeaux du poids de quatre à cinq onces, il

Digitized by Google

nous ſuffit de ſavoir qu'en nous les envoyant ſous cette forme, on a eu intention de nous procurer l'étain le plus pur. Or c'étoit le ſeul point qui nous intéreſſoit (*a*).

Tandis que M. Rouelle ſe donnoit beaucoup de peine pour nous procurer l'étain dont nous venons de parler, nous allions chez tous les Marchands qui font le commerce de ce métal, dans le deſſein de prendre des renſeignemens ſur les moyens d'en avoir d'Angleterre ſans aucune ſorte d'alliage. Un ſeul nous dit en avoir, & il nous en vendit en effet ſous le nom d'*Étain doux*.

Celui-ci étoit ſous la forme de petits chapeaux, qui peſoient chacun deux livres. Cet étain venoit-il d'Angleterre, ou n'en venoit-il pas? Son éclat prouvoit qu'il avoit été fondu récemment, & par conſéquent à Paris : mais nous ſavons que les Marchands

(*a*) On voit dans les Cabinets d'Hiſtoire Naturelle de l'étain d'Angleterre, qu'on regarde comme très-pur. On l'appelle *Étain en larmes :* cette forme peut s'imiter & induire en erreur. Nous avons examiné deux de ces larmes; l'une étoit pure, l'autre contenoit du cuivre.

Digitized by Google

ſont dans l'habitude de réduire les gros lingots en petits, pour ſe faciliter le détail de l'étain; & nous ne pouvions concevoir quel intérêt pouvoit déterminer celui qui nous le vendoit, à nous induire en erreur ſur le lieu d'où il l'avoit tiré (*b*).

Au reſte, cet étain ſe trouvant dans le commerce ſous une dénomination qui nous le rendoit intéreſſant à connoître, nous n'avons pas héſité à en faire emplette, & l'expérience nous a appris qu'il ne différoit en rien de celui qui nous avoit été envoyé d'Angleterre en petits échantillons.

Tels ſont les étains qui paſſent dans le commerce pour être les plus purs, ou, ce qui eſt la même choſe, pour n'avoir reçu artificiellement aucun alliage. Nous les appellerons dans la ſuite de ce Mémoire, tantôt *Étains purs*, tantôt *Étains primitifs*, & ſouvent nous leur conſerverons le nom du pays dont ils ont été importés.

(*b*) Si cet étain venoit réellement d'Angleterre, la Loi qui, ſelon Geoffroy, en défend la ſortie, eſt ſans doute abrogée.

Digitized by Google

Nous avons fait bien des tentatives pour nous procurer de l'étain de Saxe & de Bohême dans l'état où il eſt lorſqu'il ſort des Fonderies : mais toutes nos peines ont été inutiles ; on nous a répondu de toutes parts qu'il étoit défendu d'en exporter, même le plus foible échantillon. Au reſte comme cet étain n'eſt point en uſage parmi nous, & que même toute la partie de l'Allemagne qui borde le Rhin, dans le grand uſage qu'elle fait de ce métal, n'en emploie pas d'autre que celui qu'elle tire d'Angleterre ou des Indes par la voie de la Hollande, nous avons cru devoir négliger l'examen des étains de Saxe & de Bohême, pour nous en tenir à celui des ſeuls étains connus & employés chez nous.

La ſeconde claſſe des étains que nous examinerons, comprend celui que nous tirons en très-grande quantité de l'Angleterre, d'où on nous l'envoie en lingots d'environ trois cens livres : nous les appellons *gros Saumons*. Cet étain eſt d'un grand

Digitized by Google

uſage parmi nous, & il ſe débite aux différens Ouvriers en petites baguettes triangulaires de neuf à dix lignes de pourtour, & d'environ un pied & demi de long; en ſorte que l'étain en gros ſaumons & l'étain en baguettes, lorſqu'ils ſortent du magaſin d'un honnête Marchand, ne different entre eux que par la forme que la lingotiere leur a donnée. Ils ne ſont pas purs; ils ont reçu en Angleterre même l'alliage preſcrit par la loi du pays (*c*).

A l'égard de la troiſieme claſſe, elle renferme, comme nous l'avons dit, tous les étains ouvragés & vendus par les Potiers d'étain ſous toutes ſortes de formes.

Le premier en rang eſt celui qu'ils ven-

(*c*) Nous parlons d'après Geoffroy qui, dans un Mémoire imprimé dans le volume de l'Académie de l'année 1738, nous donne en abrégé l'hiſtoire de l'étain d'après les Tranſactions philoſophiques; mais il eſt aſſez indifférent que cet étain en gros ſaumon doive ſon alliage à la nature ou à l'art; il nous ſuffit de ſavoir que celui qu'on nous apporte en gros ſaumons n'eſt pas pur; ce que nous démontrerons dans la ſuite.

Digitized by Google

dent ſous la marque d'étain fin ; le ſecond ſous celle d'étain commun, & le troiſieme ſous le nom de *claire étoffe* ou ſimplement de *claire.*

Les Potiers d'étain ſont tenus, à l'égard des deux premiers, de ſe conformer à des réglemens dont nous aurons occaſion de faire ſentir l'importance, lorſque nous rendrons compte de nos Recherches ſur les ouvrages deſtinés aux uſages économiques ; quant à celui qu'ils appellent *claire étoffe* ou ſimplement *claire*, nous ferons connoître, en l'examinant juſqu'où peuvent ſe porter les abus.

§. II.

Caracteres extérieurs des étains de la premiere claſſe, c'eſt-à-dire, des étains primitifs.

LES étains de Banca, de Malaca, celui qu'on nous a vendu à Paris ſous le nom d'étain doux, ainſi que celui que nous avons reçu d'Angleterre en petits échan-

Digitized by Google

tillons de quatre à cinq onces, ont tous le plus grand éclat & peuvent rester longtems à l'air sans se ternir ; ils sont les uns & les autres si doux & si malléables que, sans être fort adroit à donner les coups de marteau, on peut les réduire sur un tas en feuilles minces comme le plus fin papier, sans y faire la moindre gersure.

Si on les coule en petits lingots ronds & d'une ligne de diametre sur six pouces de longueur, on pourra, sans les rompre, les plier subitement en sens contraire jusqu'à quatre-vingt fois, en formant à chaque fois un angle droit.

Ces étains ont d'ailleurs un cri différent de celui qu'ont les étains appellés aigres, aussi sont-ils très-estimés des Potiers d'étain qui ne manquent jamais de nommer l'étain de Banca ou de Malaca pour donner une haute idée de leurs ouvrages.

Enfin ces quatre étains, à volume égal, sont exactement du même poids ; ce dont nous nous sommes assurés par des expériences souvent répétées, & dont nous

Digitized by Google

rendrons compte lorſque nous examinerons les étains expoſés en vente chez les Potiers d'étain.

§. III.

Effets du feu appliqué aux étains primitifs.

LES effets du feu appliqué à l'étain mis dans un têt ou creuſet, étant connus de tous les Chimiſtes, nous croyons ne devoir entrer à cet égard dans aucun détail, nous contentant de renvoyer les Lecteurs au Mémoire de Geoffroy qui a très-bien obſervé les phénomenes de la calcination qui, comme on le ſait, convertit l'étain pur en une chaux blanche appellée *potée* d'étain.

Ce Chimiſte a le premier apperçu la propriété qu'a ce métal de s'alumer, lorſque le feu eſt pouſſé juſqu'à un certain point, & de jetter une flamme, à la vérité moins conſidérable, mais auſſi vive & auſſi brillante que celle qui ſort du zinc dans les mêmes circonſtances; il a également bien

Digitized by Google

remarqué que l'étain fumoit avant que de s'enflammer, s'élevoit & se condensoit sous la forme d'une poudre blanche que les Chimistes sont dans l'usage d'appeller fleurs : enfin la couleur rouge que prennent quelques portions de la chaux ou potée d'étain n'a point échappé aux remarques de cet habile Chimiste.

Nous avons répété sur nos quatre étains l'expérience de la calcination dans les vaisseaux ouverts, & nous avons constamment observé tous les phénomenes décrits par Geoffroy ; mais n'ayant découvert dans ces différentes opérations rien de ce qui pouvoit nous conduire vers notre but, nous nous sommes déterminés à traiter au feu les mêmes étains enfermés dans des vaisseaux, & par conséquent privés de toute communication avec l'air atmosphérique.



Digitized by Google

§. IV.

Effets du feu ſur les étains primitifs traités dans les vaiſſeaux fermés.

Nous avons introduit dans une retorte de verre luttée, huit onces d'étain de Banca au moment où il venoit d'être coulé en petits lingots ronds, d'une ligne de diametre, coupés en petits morceaux longs de quatre à cinq lignes, & tout de ſuite la retorte a été placée dans un fourneau à dôme, & adaptée à un récipient proportionné; le feu a été allumé & la retorte tenue dans l'embrâſement pendant huit heures.

Tout étant refroidi & le lut enlevé, on appercevoit dans le col une petite portion de matiere blanche ſublimée qui pouvoit à peine être évaluée à un quart de grain.

La retorte, que le feu avoit déformée, ayant été ſéparée de ſon col qui contenoit la matiere ſublimée, le culot d'étain fut mis ſur la balance & ſe trouva à peine

diminué d'un grain; il étoit couvert à la partie ſupérieure d'une couche blanche & mince; c'étoit un peu de chaux ou potée qui adhéroit preſque par-tout à la ſuperficie de l'étain, & dans les endroits où elle pouvoit ſe ſoulever, on trouvoit une petite chambre ou cavité dont l'intérieur préſentoit à la vue une ſurface dorée qui réfléchiſſoit la lumiere avec toutes les variétés de la gorge de pigeon.

Ces petites grottes ou cavités ſont dûes au refroidiſſement du métal dont les parties en ſe figeant avec lenteur ſe ſont arrangées ſelon les loix de la cryſtalliſation. Au reſte la couleur d'or que l'on y remarquoit, eſt un de ces phénomenes aſſez communs, mais dont les cauſes ſont peu connues; nous avons déja fait obſerver que les échantillons d'étain pur que nous avions reçus d'Angleterre étoient dorés ſur une de leurs ſurfaces; on ſait que le plomb, le zinc & le biſmuth ſont des ſubſtances métalliques également ſuſceptibles de prendre cette couleur ſuperficielle qui en a

Digitized by Google

souvent imposé, même à des Chimistes qu'on est bien éloigné de ranger parmi les chercheurs de pierre philosophale.

L'expérience à laquelle nous avions soumis l'étain de Banca, a été répétée sur celui de Malaca au poids de douze onces, sur celui d'Angleterre, appellé doux, au poids de seize onces, & sur celui des échantillons, appellé pur, au poids de douze onces, & ces trois étains nous ont exactement donné les mêmes résultats; mais nous devons faire observer 1°, qu'il est assez indifférent de charger la retorte de plus ou moins d'étain, & que huit onces de ce métal nous ont paru avoir donné autant de sublimé que les seize onces employées dans l'expérience faite sur l'étain doux; 2°. que la substance volatile ne s'élevoit que dans les premiers tems de l'expérience, c'est-à-dire, au moment où la couche superficielle du métal se convertit en chaux ou *potée;* 3° enfin, que nous espérions inutilement obtenir une plus grande quantité de sublimé, en tenant

pendant huit heures au moins nos étains exposés à un feu violent.

§. V.

Examen de la matiere sublimée.

Il étoit d'autant plus essentiel de déterminer la nature du sublimé obtenu dans les expériences précédentes, que M. Margraff qui avoit fait avant nous une pareille opération, soupçonne cette matiere d'être de l'arsenic, car ce Chimiste avoue qu'*il en avoit trop peu retiré pour qu'il lui fût possible de la soumettre à aucune expérience.* La quantité est petite, sans doute; mais enfin la centieme partie d'un grain d'arsenic mise sur un charbon ardent étant suffisante pour faire reconnoître sans aucune équivoque cette substance, nous crûmes devoir faire tous nos efforts pour changer les soupçons de M. Margraff en certitude, & si par hasard il nous devenoit impossible de décider par des expériences certaines de quelle nature étoit le sublimé, du moins

Digitized by Google

ne devions-nous rien négliger pour nous aſſurer s'il étoit ou non de l'arſenic, & par cela même, lever les doutes de M. Margraff.

Nous avions quatre cols de retorte dans leſquels ce ſublimé occupoit une place d'environ demi-pouce. C'étoit une nubécule d'une volatilité peu commune; approchoit-on un charbon ardent de la ſuperficie externe du verre, il s'exhaloit ſur le champ une ſorte de fumée qui, reçue ſur le même charbon, diſparoiſſoit ſans donner aucune odeur caractériſtique. Le ſublimé qui fut employé à cette premiere expérience étoit celui que nous avions obtenu de l'étain de Banca.

Pour conſtater, par le ſens de l'odorat, qu'une chaux métallique eſt arſenicale, il faut abſolument la mettre en contact avec un charbon embrâſé; nous prîmes en conſéquence le parti d'introduire dans le col auquel étoit attaché le ſublimé de l'étain de Malaca, un fil de fer dont l'extrémité fut applatie en forme de petite ſpatule un

Digitized by Google

peu recourbée. Cet inſtrument fut promené en tout ſens ſur la ſurface du col où étoit fixé le ſublimé, & nous réuſsîmes à l'en charger d'une maniere aſſez marquée; ayant poſé l'extrémité de ce petit gratoir ſur un charbon allumé, il s'en éleva une fumée bien apparente, mais qui n'avoit point du tout l'odeur arſenicale, odeur, comme on le ſait, ſi facile à reconnoître. Les ſublimés retirés de l'étain d'Angleterre en échantillons & de l'étain doux ſubirent auſſi le même eſſai, & la fumée blanche qui s'éleva de l'un & de l'autre ne fut pas plus arſenicale que la précédente.

C'étoit déja quelque choſe, mais nous n'étions pas ſatisfaits; nous exposâmes une nouvelle portion des mêmes étains à la ſublimation, qui nous fournit quatre nouveaux cols de retorte chargés comme la premiere fois d'une couche légere de poudre blanche que nous ramaſsâmes avec un peu de mie de pain tendre, qui, ſur le champ, fut avalée par un très-petit chien,

Digitized by Google

ſans que cet animal ait eu aucun ſigne de maladie ; ſon appétit, ſa gaieté ont été les mêmes, & ſa ſoif n'a pas paru augmentée, ce à quoi nous prenions une attention particuliere ; or une pareille doſe d'arſenic, c'eſt-à-dire un grain, n'auroit pas manqué d'éprouver ce petit animal d'une maniere très-marquée, & peut-être même que la mort s'en ſeroit ſuivie.

Telles furent les expériences auxquelles nous ſoumîmes les ſublimés des quatre étains primitifs ; la petite quantité qu'on en obtient lorſqu'on les traite dans les vaiſſeaux fermés, ne permet pas en effet de les pouſſer plus loin, & nous ſommes d'ailleurs bien perſuadés que les lecteurs chimiſtes nous rendront la juſtice de croire que s'il avoit été poſſible d'accumuler les ſublimations, nous n'aurions pas manqué de les faire ſuccéder les unes aux autres, juſqu'au point d'avoir formé une couche aſſez épaiſſe de la matiere volatile. Il auroit donc fallu imaginer des vaiſſeaux d'une toute autre conſtruction que celle

des retortes; mais un pareil travail tenant aux recherches qu'on pourroit faire ſur la nature particuliere des métaux qui, expoſés au feu, y acquèrent la propriété de s'élever en partie ſous la forme de fleurs, nous devenoit en quelque façon étranger (*d*), ou du moins nous éloignoit trop de notre but qui étoit de conſtater ſi la matiere ſublimée étoit ou n'étoit pas de l'arſenic; or nous croyons, à cet égard, avoir ſatisfait à nos engagemens par les expériences très-*probantes* dont nous venons de rendre compte.

(*d*) L'étain, le plomb, le biſmuth, le régule d'antimoine & le zinc (celui-ci avant ſon inflammation) ſont des ſubſtances métalliques & ſemi-métalliques, leſquelles échauffées juſqu'à un certain point, s'élevent en fumée qui, condenſée, eſt connue en chimie ſous le nom de fleurs; cette matiere n'a été que bien foiblement examinée, & cependant elle a été le ſujet de brillantes théories.

Digitized by Google

§. VI.

Examen des quatre étains primitifs par la voie des diſſolvans.

LE point eſſentiel du travail que nous avions entrepris étoit de conſtater par des expériences ſûres, ſi nos quatre étains contenoient de l'arſenic ou n'en contenoient pas. Rien ne nous paroiſſoit plus aiſé, car nous étions bien éloignés de ſoupçonner toutes les difficultés que nous avons rencontrées en nous obſtinant à vouloir ſuivre le procédé indiqué par M. Margraff; mais la réputation méritée dont jouit ce Chimiſte, nous entraîna malgré nous, & rejettant ſur nous-mêmes notre manque de ſuccès, nous avons employé huit mois à répéter ſur nos quatre étains le procédé ſi exactement décrit par l'homme célebre que nous avions pris pour guide.

Mais ſi nous n'avons pas retiré de nos premieres tentatives tout le fruit que nous

Digitized by Google

devions naturellement en attendre, elles n'ont cependant pas été entierement perdues, puiſqu'elles nous ont fait appercevoir la route qu'il convenoit de prendre pour arriver au point de décider la queſtion, d'après des expériences sûres que nous rendrons faciles à répéter, & conſéquemment propres à être conſtatées par ceux des Chimiſtes qui ſont bien convaincus que c'eſt par des faits, & non par des raiſonnemens qu'on prouve quelque choſe dans leur art.

Dans le compte que nous allons rendre, nous nous ſommes fait la loi de ſauver aux lecteurs, autant qu'il ſera poſſible, l'ennui des détails ; mais comme il faut pourtant les mettre à portée de juger, nous croyons devoir expoſer ſous leurs yeux le procédé de M. Margraff, parce que la queſtion dont il s'agit, miſe ainſi dans tout ſon jour, ils pourront plus facilement prononcer ſur nos travaux & ſur leur réſultat.

Digitized by Google

§. VII.

Procédé de M. Margraff pour démontrer par l'eau régale la présence de l'arsenic dans l'étain.

M. Margraff, après avoir exposé les motifs qui l'ont déterminé à s'écarter du procédé indiqué par le célebre Henckel, qui avoit aussi avant lui employé l'eau régale pour retirer l'arsenic de l'étain, donne la maniere de préparer l'acide nitreux destiné à faire son eau régale qu'il compose, en ajoutant à chaque once de son acide, une demi-dragme de sel ammoniac, après quoi il s'exprime ainsi: « Je verse quatre onces de mon eau ré- » gale dans un verre qui ne se trouve par- » là rempli qu'à la moitié; j'y jette à di- » verses reprises, comme à un demi-quart » d'heure d'intervalle, un demi-scrupule » d'étain, & je recouvre aussitôt l'orifice » du verre avec un papier; alors l'étain se

» diſſout avec force, & il tombe au fond » une poudre blanche qui préſente l'arſe- » nic deſiré; mais en ajoutant une nou- » velle quantité d'étain, il ſe fait une nou- » velle ſolution claire ſans ſédiment. Si l'on » ſépare la poudre blanche ſuſdite du li- » quide qui ſurnage, & qu'on la faſſe diſ- » ſoudre dans l'eau & un peu évaporer » cette ſolution, il faut moins de temps » pour trouver l'arſenic renfermé dans l'é- » tain, mais on dépenſe plus d'eau-forte.

» Qu'on verſe cette ſolution d'étain dans » un vaſe de verre dont l'orifice ſoit ample, » enſorte que le liquide rempliſſe à-peu- » près le tiers du verre, qu'on le couvre » d'un papier gris, mais ſans l'ajuſter fort » étroitement, & qu'on mette ce verre » ſur du ſable chaud, & qu'on ſe ſerve » d'une chaleur douce, de maniere que le » liquide puiſſe pourtant s'évaporer; ſi » cette évaporation ſe fait ainſi de la ma- » niere la plus douce qu'il ſoit poſſible, » outre les parties aqueuſes, il s'élevera » quelques vapeurs blanches, & quand

» elles paroiſſent, il faut bien prendre
» garde de ne pas trop augmenter le feu.
» En procédant ainſi pendant la durée de l'é-
» vaporation, il paroîtra des cryſtaux; alors
» il faut d'abord ôter le verre du feu, &
» le placer dans un lieu médiocrement
» froid, après quoi les cryſtaux deſirés ſe
» formeront en plus grande quantité. Au
» bout de quelques jours on peut faire
» la décantation du liquide & mettre
» ſécher les cryſtaux ſur un papier plié en
» double.

» De cette maniere une demi-once
» d'étain de Malaca, vous donnera à-peu-
» près une demi-dragme de ces cryſtaux,
» & les autres eſpeces d'étain, celui de
» Saxe ſur-tout, en fourniſſent encore
» davantage. Ces cryſtaux, à dire la vérité
» ne ſont que l'arſenic tout pur; car j'en
» ai diſtillé une dragme dans une petite
» retorte de verre, en y appliquant le ré-
» cipient, & en augmentant le feu juſqu'à
» l'incandeſcence, alors tout s'eſt élevé
» dans le col de la retorte, de maniere

» qu'il n'y en eſt demeuré que très-peu. J'ai » diſtillé de nouveau ce ſublimé mêlé avec » une quatrieme partie de ſel de tartre, » en y donnant un feu violent ; alors l'ar- » ſenic s'eſt élevé ſous une forme blanche » tranſparente, & ce ſel de tartre avoit » entièrement abſorbé les ſels acides qui » lui étoient encore attachés ».

Le reſte du paragraphe XXIII de la Diſ-ſertation de M. Margraff eſt employé à des expériences qui prouvent que ce ſu-blimé étoit de pur arſenic, & dans le XXIVe, ce Chimiſte dit qu'ayant répété toutes les opérations qu'on vient de lire ſur de l'étain tiré des plus purs minéraux, il n'y avoit pas découvert un atôme de cette redoutable ſubſtance.

Tel eſt le procédé que M. Margraff donne comme propre à retirer l'arſenic de l'étain ; le point étoit de ſe familiariſer avec lui, en le répétant pluſieurs fois ſur chacun de nos quatre étains primitifs ; mais pour y parvenir, combien n'a-t-il pas fallu faire de tentatives ? nous avons été

Digitized by Google

long-temps avant de nous appercevoir que l'on ne réuſſiſſoit à obtenir la poudre blanche dont parle ce Chimiſte qu'en employant une eau régale très-affoiblie. Nous ſauverons donc bien des difficultés à ceux qui voudroient répéter l'expérience de M. Margraff ou celles que nous indiquerons dans un moment, en les prévenant qu'ils réuſſiront conſtammment s'ils ont la précaution d'affoiblir leur eau régale, en y ajoutant une, deux & quelquefois même trois parties d'eau diſtillée, c'eſt-à-dire, en amenant par des eſſais, ce diſſolvant au point d'agir ſur l'étain lentement & ſans s'échauffer.

Lors de nos premieres expériences notre eau régale, quoique préparée à la façon de M. Margraff, ſe trouvoit trop forte; elle attaquoit l'étain avec vivacité & contractoit un degré de chaleur qui opéroit la diſſolution de la poudre blanche à meſure qu'elle ſe formoit.

Nous aurons dans la ſuite plus d'une fois occaſion de faire ſentir combien il

Digitized by Google

importe de n'employer que des acides foibles dans certaines opérations.

§. VIII.

Effets du procédé de M. Margraff sur les quatre étains.

POUR opérer comme M. Margraff, nous avons préparé une grande quantité d'acide nitreux qui, après avoir été précipité & distillé de nouveau, étoit en pesanteur à l'eau distillée, comme vingt-cinq est à dix-neuf. Cet acide avoit d'ailleurs été retiré du nitre pur par l'intermede de la terre argilleuse, intermede que nous préférons à l'acide vitriolique, & même au vitriol.

Une once de cet acide pur & trente-six grains de sel ammoniac purifié forme ce que nous appellons notre eau régale forte. Voulons-nous l'affoiblir, nous y ajoutons une, deux, & même quelquefois trois parties d'eau distillée.

Munis d'une grande quantité de cette eau

Digitized by Google

eau régale, & suivant avec la plus grande exactitude tous les détails prescrits par M. Margraff, nous avons procédé sur nos quatre étains primitifs, sans qu'il nous ait été possible d'y découvrir le moindre vestige d'arsenic. Nous avions cependant apperçu dans ces quatre opérations tous les phénomenes annoncés par ce Chimiste; la poudre blanche s'étoit formée, tandis que l'eau régale attaquoit les petites lames d'étain,& la liqueur qui la récouvroit ayant été retirée & bien égoutée, la poudre séchée & examinée, cette poudre ou plutôt ce sel, (car c'en est véritablement un soluble dans l'eau & résultant de la combinaison de l'acide régale avec l'étain), ne se trouva point du tout être arsenicale. Nous nous sommes aussi procuré les crystaux annoncés par l'Auteur, & nous les avons traités, ainsi qu'il l'indique, par une premiere sublimation qui, réitérée, en y mêlant du sel de tartre, nous en a donné une seconde peu volumineuse, à la vérité, mais pourtant suffisante pour

Digitized by Google

pouvoir conſtater qu'elle n'étoit aucunement arſenicale.

Tel fut notre réſultat, en exécutant pour la premiere fois le procédé de M. Margraff ſur nos quatre étains. Nous ne nous décourageâmes point, & cette expérience fut répétée juſqu'à huit fois ſur chaque étain, mais toujours infructueuſement.

On eſt cruellement tourmenté, lorſqu'en ſuivant un Chimiſte tel que M. Margraff, on ne parvient pas à obtenir les réſultats qu'il annonce. Nous crûmes donc devoir répéter encore deux fois le même travail ſur l'étain de Malac que cet homme célebre dit lui avoir fourni une quantité notable d'arſenic, ſans cependant la fixer; mais ces deux nouvelles opérations ne nous apprirent rien, & elles furent auſſi inutilement tentées que l'avoient été les premieres.

Il étoit naturel de conclure que nos quatre étains ne nous avoient point donné d'arſenic, par la raiſon qu'ils n'en conte-

Digitized by Google

noient pas ; mais cette concluſion nous paroiſſant trop précipitée, nous ne pouvions nous réſoudre à abandonner nos recherches ſur un objet auſſi important. Ainſi donc, ſans même préſumer que l'arſenic n'exiſtoit pas dans ces étains, nous crûmes devoir recourir à des expériences comparatives, en prenant pour cet effet le parti d'introduire dans ces mêmes étains de l'arſenic à des doſes connues & graduées depuis un ſeizieme juſqu'à un douze centieme, & d'aller même encore plus loin s'il étoit néceſſaire.

§. IX.

Alliage d'étain & d'arſenic.

En général les chaux métalliques ne contractent point d'union avec les métaux, à moins qu'elles ne rencontrent dans la fonte une matiere propre à opérer leur réduction. M. Margraff avoit cependant cherché à unir l'étain à l'arſenic proprement dit, c'eſt-à-dire, à une chaux métal-

Digitized by Google

lique, & ſoit qu'il n'ait pas ſoupçonné l'impoſſibilité de cette union, ſoit qu'il ait connu d'avance le réſultat d'un pareil mêlange, il s'eſt déterminé pour ce procédé. Ce Chimiſte a introduit demi-once d'étain de Malaca, & autant d'arſenic blanc dans une retorte de verre munie de ſon récipient, & a expoſé le tout à un très-grand feu dans la vue d'unir ces deux ſubſtances par la fonte.

Dans cette opération l'arſenic s'eſt converti en régule & l'étain en chaux, c'eſt-à-dire, que ce dernier a perdu ſa forme métallique, & que le premier a recouvré la ſienne, enſorte que l'Auteur a trouvé dans le col de la retorte deux dragmes & demie de régule d'arſenic, & dans le fond du même vaiſſeau cinq dragmes & demie de cendrée blanchâtre dont il a été obligé de faire la réduction pour ſe procurer un étain artificiellement arſeniqué.

Un pareil procédé ne pouvoit convenir à nos vues, qui étoient bien différentes de celles qui avoient déterminé M. Margraff

Digitized by Google

à l'adopter; il nous falloit abſolument fixer au juſte la quantité d'arſenic introduite dans une quantité donnée d'étain, & pour y parvenir il étoit eſſentiel d'éviter la calcination du métal, ce qui ne pouvoit ſe faire en employant la chaux d'arſenic, ainſi que nous l'avons éprouvé en répétant le procédé de M. Margraff: procédé que nous avons cru devoir abandonner, en lui en ſubſtituant un plus conforme aux principes de la ſaine Chimie; or pour arriver au but que nous nous propoſions, nous avons donné la préférence à celui-ci.

Premier alliage. Que l'on introduiſe dans une petite retorte de verre lutée, d'abord deux gros de régule d'arſenic, réduit en poudre groſſiere, enſuite trois onces ſix gros d'un des quatre étains primitifs; qu'on place la retorte dans un fourneau convenable, qu'on y adapte un récipient proportionné, & que le feu y ſoit appliqué jusqu'à la faire rougir; il s'élevera à peine deux grains d'arſenic dans le col, & après le refroidiſſement on trouvera dans

Digitized by Google

le fond un culot métallique, ſur lequel on n'appercevra qu'une très-légere portion de craſſe & point du tout de chaux parfaite; il peſera quatre onces, la portion ſublimée étant trop petite pour être ſenſible.

Ce culot d'étain qui contient $\frac{1}{16}$ de régule d'arſenic, offre un alliage cryſtalliſé en grandes facettes à-peu-près comme le biſmuth; ſa fragilité eſt plus grande que celle du zinc; lorſqu'on le remet en fuſion il exige plus de feu que l'étain; il commence par ſe ramollir; ſi on le touche alors avec une baguette de fer, on entend un cri occaſionné par les cryſtaux, qui ſe frottent les uns contre les autres; le feu étant augmenté la fuſion devient parfaite; on voit ce métal fumer & répandre l'odeur propre à l'arſenic. Si on veut le couler dans une lingotiere, on n'y parvient que très imparfaitement, cette fonte étant pâteuſe, & conſéquemment peu coulante.

L'odeur d'arſenic qui s'éleve d'un pareil alliage mis en fuſion, ſa lenteſcence, la

Digitized by Google

dimenſion de ſes cryſtaux, ſon peu de ductilité, tout enfin nous annonçoit que la proportion du régule d'arſenic étoit de beaucoup trop forte.

Second alliage. Nous avons en conſéquence pris deux onces de la maſſe ou culot ci-deſſus, que nous avons fait fondre avec autant du même étain pur, ce qui nous a donné un nouveau produit, où le régule d'arſenic ſe trouvoit dans la proportion d'$\frac{1}{32}$. Celui-ci étoit encore très-fragile, les facettes étoient auſſi brillantes, mais cependant moins grandes que celles du précédent.

Troiſieme alliage. Nous avons fait fondre deux onces du ſecond alliage, avec partie égale du même étain pur, ce qui nous en a procuré un troiſieme dans la proportion d'$\frac{1}{64}$, qui commençoit à avoir moins de fragilité; mais ſon peu de ductilité nous détermina à diminuer encore le régule de moitié.

Quatrieme alliage. Nous avons en conſéquence fait fondre deux onces du troi-

Digitized by Google

ſieme alliage avec deux onces d'étain pur, ce qui nous en a procuré un quatrieme, dans lequel le régule étoit dans la proportion d'$\frac{1}{128}$. Ce quatrieme alliage commençoit à la vérité à avoir de la ductilité; mais il avoit encore tant de dureté & de roideur, que coulé en lingots de ſix pouces de long, ſur une ligne $\frac{1}{3}$ d'épaiſſeur, on ne parvenoit à les plier qu'avec effort; ils pouvoient d'ailleurs ſe rompre en les pliant quatre ou cinq fois de ſuite en ſens contraire.

Cinquieme alliage. La dureté du quatrieme alliage, ſon peu de flexibilité, ſon aigreur enfin l'éloignant encore beaucoup de nos étains primitifs, nous crûmes devoir en fondre deux onces avec partie égale de nouvel étain pur, ce qui nous donna un cinquieme alliage dans la proportion d'$\frac{1}{256}$ de régule d'arſenic.

Celui-ci devenu plus doux & plus ductile, quoique comparaiſon faite avec nos quatre étains, il fut encore un étain très-aigre & hors d'état de pouvoir être em-

Digitized by Google

ployé par les Ouvriers ; nous prîmes cependant le parti de nous arrêter pour quelque tems à cette proportion, & de traiter par l'eau régale les cinq alliages dont nous venons de parler, bien assurés que les expériences comparatives que nous allions faire jetteroient le plus grand jour sur le problême que nous voulions résoudre.

§. X.

Effet de l'eau régale sur les alliages précédens.

AYANT allié trois onces six gros d'étain de Banca à deux gros de régule d'arsenic dans les proportions ci-dessus énoncées, nous avions douze onces d'étain impur divisé dans l'ordre suivant.

SAVOIR :

2 onces	à	$\frac{1}{16}$.
2	à	$\frac{1}{32}$.
2	à	$\frac{1}{64}$.
2	à	$\frac{1}{128}$.
4	à	$\frac{1}{256}$.

Digitized by Google

Le premier ne pouvant s'étendre ſous le marteau, a été caſſé en petits fragments, qui mis au poids de trente-ſix grains dans demi-once d'eau régale (pareille à celle qui nous avoit ſervi dans les Expériences précédentes) nous préſenta ſur le champ un phénomene bien différent de celui que nous avions remarqué lors de nos tentatives ſur l'étain pur de Banca, dont les lames attaquées par le même diſſolvant, ſans perdre leur éclat, ſe précipitoient au fond du vaſe, ſous l'apparence d'une poudre blanche; ici au contraire les petits morceaux d'étain arſeniqué ſont à peine touchés par l'eau régale qu'ils ſe terniſſent, deviennent noirs & ſe convertiſſent en une poudre de la même couleur.

Cette poudre ſéparée par décantation de la liqueur ſurnageante, n'a pas beſoin d'être traitée par des cryſtalliſations & ſublimations répétées, elle n'exige même pas qu'on en abſorbe par un alkali fixe l'acide qui lui eſt uni; pour manifeſter ſa nature, il ſuffit de la laver une ou deux

Digitized by Google

fois avec un peu d'eau diſtillée qui diſſolvant le ſel, formé par la combinaiſon de l'étain avec l'acide régaliſé, laiſſera au fond du vaſe environ deux grains d'une poudre noire, qui ſéchée & portée ſur un charbon ardent, s'élevera en une fumée blanche, dont l'odeur fera ſur le champ connoître qu'elle eſt de l'arſenic pur ; enfin par ce procédé nous avons retiré de l'étain tout le régule d'arſenic qui y avoit été introduit.

Cette Expérience a été répétée ſur les 2e, 3e & 4e alliages, & à la quantité près de la poudre noire qu'ils fourniſſoient, tout s'eſt paſſé comme il vient d'être rapporté, c'eſt-à-dire, qu'il a été retiré de chacun d'eux la totalité du régule d'arſenic dont nous les avions impregnés ; enfin trente-ſix grains de notre cinquieme alliage de celui où le régule d'arſenic étoit dans la proportion d'$\frac{1}{256}$ ayant pu s'étendre ſous le marteau, furent réduits en une lame qui miſe dans une demi-once de la même eau régale, devint noire en un inſtant, & il s'en détacha une quantité innombrable de petits cor-

Digitized by Google

pufcules noirs qui, fe mêlant à la poudre blanche que fournit l'étain, lui communiquerent une couleur brune foncée; cette poudre diffoute dans une fuffifante quantité d'eau diftillée, offroit une liqueur blanche & limpide fous laquelle on voyoit une pouffiere noire qui n'étoit autre chofe que le régule d'arfenic entré dans l'alliage.

§. XI.

Effets de l'eau régale fur des alliages où il entre beaucoup moins de régule d'arfenic que dans les précédens.

Un deux cent cinquante-fixieme d'arfenic recelé dans une maffe d'étain pouvant en être retiré & rendu palpable, nous avons cru devoir pouffer encore nos recherches plus loin, & diminuant toujours la proportion du dangereux minéral, nous nous fommes procuré des alliages de toute forte de nuances depuis $\frac{1}{256}$ jufqu'à $\frac{1}{2048}$, & répétant fur chacun d'eux l'expérience avec l'eau régale, nous avons obfervé,

Digitized by Google

1°. Que depuis $\frac{1}{256}$ jusqu'à $\frac{1}{512}$, la couleur de la poudre noire se dégrade insensiblement; mais cependant qu'en opérant séparément sur seize demi-gros du dernier alliage, & en réunissant les produits, on parvenoit à retirer tout le régule d'arsenic que l'on y avoit introduit.

2°. Que depuis la proportion d'$\frac{1}{512}$ jusqu'à celle d'$\frac{1}{1024}$, les lames d'étain exposées à l'action de l'eau régale se brunissent de moins en moins, & qu'à mesure qu'on approche de ce dernier terme, on ne voit plus que quelques corpuscules noirs se détacher de l'étain & flotter dans la liqueur à laquelle ils communiquent encore une légere couleur brune.

3°. Qu'en allant toujours peu à peu jusqu'à $\frac{1}{2048}$, l'arsenic se manifestoit encore, & quelque petite qu'en fût la proportion, on pouvoit, tandis que le dissolvant agissoit, distinguer, à l'aide d'une loupe, les corpuscules arsenicaux qui flottoient quelques instans dans le dissolvant, & disparoissoient bientôt, parce qu'en se mêlant

à la poudre blanche que fourniſſoit l'étain, ils ne pouvoient, par leur petite quantité, en altérer ſenſiblement la couleur.

Nous n'entrerons pas dans de plus grands détails ſur cette expérience quelque intéreſſante qu'elle paroiſſe; qu'il ſuffiſe de prévenir les lecteurs que les étains de Malaca, d'Angleterre, doux & en petits échantillons, ont été alliés avec le régule d'arſenic aux mêmes proportions, & qu'ayant été traités par l'eau régale, ils nous ont préſenté abſolument les mêmes phénomènes; mais ne pouvant nous diſpenſer de donner quelques éclairciſſemens ſur leur cauſe qui ſeroit d'autant moins ſentie, que le rapport des acides, & ſingulièrement de l'eau régale avec le régule d'arſenic, eſt aſſez peu connu, nous renvoyons nos lecteurs au dernier Paragraphe de la ſeconde Section où nous donnerons des éclairciſſemens ſur ce ſujet. Nous nous contenterons donc ici de faire obſerver qu'en traitant nos derniers alliages, ceux où l'arſenic ſe trouvoit depuis $\frac{1}{1024}$ juſqu'à $\frac{1}{2048}$, nous faiſions toujours une

double opération, c'eſt-à-dire, que nous avions ſous les yeux deux capſules qui contenoient, la premiere, une lame d'étain pur, la ſeconde, une lame d'étain arſeniqué, & que l'eau régale étoit verſée dans l'une & dans l'autre au même inſtant; cette maniere d'opérer nous mettoit à même de ſaiſir la plus petite nuance qui ſe préſentoit dans la diſſolution d'un étain pur, & celle d'un étain allié d'$\frac{1}{2048}$ d'arſenic (*e*).

(*e*) Dans la crainte qu'on ne nous objectât que dans nos expériences comparatives nous avions employé un étain allié avec le régule d'arſenic, tandis qu'il auroit peut-être fallu faire ces expériences ſur un étain allié avec la chaux d'arſenic, nous avons recommencé notre travail ſur un alliage fait à la façon de Margraff, en tâchant néanmoins d'éviter la calcination totale de l'étain qui arrivera toujours tant qu'on s'obſtinera à vouloir combiner parties égales d'étain & d'arſenic blanc. Voici celui que nous avons adopté, ayant introduit dans une retorte de verre lutée quatre onces d'étain de Malaca, & demi-once d'arſenic blanc; le feu a été allumé & ſoutenu pendant près de deux heures.

Les produits de cette opération ont été,

§. XII.

Réflexions sur le procédé de M. Margraff.

CETTE maniere de découvrir un atôme de régule d'arsenic caché & disséminé dans l'étain, nous rassuroit sur nos premieres expériences, & nous commencions à acquérir des preuves démonstratives de la *non existence* de l'arsenic dans nos quatre étains primitifs.

1°. 2 gros d'arsenic blanc sublimé.

2°. 4 grains de régule d'arsenic sublimé.

3°. 6 gros 64 grains de chaux d'étain recouvrant le culot.

4°. 3 onces 3 gros d'étain à grandes facettes.

TOTAL. 4 onces 3 gros 68 grains.

Cet étain ainsi arseniqué paroissoit à ses larges facettes & à son aigreur pouvoir contenir $\frac{1}{20}$ à peu près de régule d'arsenic. Dans cette opération, une partie de la chaux d'arsenic a éprouvé la réduction, ce qui l'a rendue propre à s'unir à l'étain; une autre partie s'est sublimée sous la forme de chaux sans se réduire, mais on n'en sera pas surpris, si on fait attention à la volatilité de cette substance, qui est telle qu'elle peut se sublimer avant même

Les

Digitized by Google

Les faits avancés par M. Margraff à l'égard de deux étains, l'un dit de Malaca, l'autre d'Angleterre, qui, à l'entendre, lui ont fourni une quantité notable d'arsenic, ne nous embarrassoient plus si fort; car enfin l'étain qui lui a été donné pour du Malaca étoit-il du vrai & pur Malaca? Quelle précaution ce Chimiste a-t-il pris pour s'en assurer? la forme des petits lingots dits écritoires, ou petits chapeaux, peut s'imiter par-tout; nous en avons eu souvent la preuve. L'étain de Malaca que

que l'étain entre en fonte. Trois ou quatre grains seulement se sont élevés sous la forme de régule d'arsenic; si le feu eût été plus long-tems continué, on en auroit obtenu une plus grande quantité; mais notre objet n'étant que de nous procurer un étain traité avec la chaux d'arsenic, se trouvoit rempli par les trois onces trois gros qui se sont trouvés dans le fond de la retorte.

Cet alliage ayant été gradué par des additions successives d'étain pur au point de ne contenir plus qu' $\frac{1}{576}$ de régule d'arsenic, & même beaucoup moins, ne différoit point du tout des étains que nous avions précédemment alliés au régule d'arsenic; l'eau régale le dissolvoit, en laissant appercevoir la poudre noire, &c.

Digitized by Google

M. Margraff a employé, avoit peut-être été mêlangé d'un étain de Saxe, tel que celui dont il nous aſſure avoir retiré tant d'arſe-nic ; malgré notre méfiance, nous y avons plus d'une fois été trompés. Mais, nous en demandons pardon à M. Margraff, que penſer de cette expérience dans laquelle, ſelon lui, une demi-once d'étain de Malaca lui a donné à-peu-près une demi-dragme de cryſtaux qui ne ſont, dit-il, que de l'arſenic tout pur ? maniere de parler ſans doute ; car un peu plus bas ce Chimiſte ajoute que l'alkali fixe mêlé à ces cryſtaux, en a abſorbé entièrement les acides, ce qui certainement a diminué d'autant la demi-dragme, & doit l'avoir réduite à une quantité que cet Auteur auroit bien dû indiquer. Réduiſons-la donc cette demi-dragme à moitié ; allons plus loin encore : réduiſons-la à douze grains ; ce n'eſt pas aſſez, réduiſons-la à ſix grains, & tâchons d'allier la molleſſe, la flexibilité qu'a naturellement l'étain de Malaca avec la roideur que ſix grains de

régule d'arſenic donneroient à demi-once d'étain, un pareil mêlange ſeroit auſſi fragile que le zinc; enfin un étain qui contiendroit naturellement une auſſi grande proportion d'arſenic, c'eſt-à-dire $\frac{1}{41}$, de quelque pays qu'il vînt, ne pourroit jamais être employé ſous la dénomination d'étain; ſon aigreur, les grandes facettes qu'il préſenteroit dans ſes fractures, & même à ſa ſurface, l'auroient depuis long-temps fait mettre au rang des demi-métaux; & qui ſait combien de ſiecles ſe ſeroient écoulés avant que l'art fût parvenu à bien connoître ſa compoſition, à lui enlever toute la ſubſtance arſenicale, enfin à l'amener au point de pouvoir être compté parmi les métaux?

Quant à l'étain d'Angleterre dont M. Margraff dit avoir également retiré de l'arſénic, comme il y en a de deux eſpeces, & que ce Chimiſte ne déſigne pas celle qu'il a ſoumiſe à l'expérience, nous avons ceſſé de nous trouver en contradiction avec lui, & nous démontrerons bientôt qu'il n'y

Digitized by Google

a d'autre erreur en ceci, que d'avoir appliqué à l'étain d'Angleterre en général, ce qui ne devoit l'être qu'à une eſpece particuliere.

§. XIII.

Effet de l'acide marin ſur l'étain en général.

RIEN ſans doute ne paroît mieux prouver que l'arſenic n'exiſte pas dans nos quatre étains primitifs, que les expériences comparatives faites avec l'eau régale ſur les uns & les autres, ſoit devant, ſoit après leur alliage avec le régule d'arſenic; mais comme il eſt des cas où ces expériences ne peuvent être que difficilement employées; par exemple, celui où il s'agiroit d'examiner un étain allié avec les ſubſtances métalliques dont nous parlerons dans la ſuite, il étoit néceſſaire de tenter différens moyens pour tâcher de découvrir un procédé qui pût s'appliquer généralement à toutes ſortes d'étains, non ſeulement dans la vue d'éprouver s'ils contenoient ou ne conte-

Digitized by Google

noient pas de l'arfenic, mais encore de conftater la quantité pofitive de ce dernier; ce qui nous paroiffoit d'autant plus effentiel que fouvent il fuffit de prononcer le nom de cette fubftance falino-métallique pour imprimer la terreur : or ce moyen, nous l'avons rencontré dans l'acide marin, ainfi qu'on va le voir (*f*).

L'acide marin d'une moyenne force diffout parfaitement l'étain, mais la maniere dont il exerce fon énergie fur ce métal eft bien différente de celle que nous avons ob-

(*f*) L'acide du fel marin que nous avons employé dans nos opérations étoit retiré de fa bafe par l'intermede de l'argille, & purifié par une feconde diftillation qui le dégage d'une petite portion de terre & de fer dont il fe charge conftamment dans la premiere. La rectification fait perdre à cet acide fa couleur jaune & en dégage une affez grande quantité de gas qui deviendroit incommode, fi on n'employoit pas un récipient pneumatique. Au refte notre acide, quoique privé de fa couleur jaune, & par conféquent très-blanc, fumoit encore & étoit d'une bonne force; il étoit en rapport avec l'eau diftillée, comme 81 eft à 72.

Digitized by Google

ſervée dans l'eau régale ; celle-ci n'a pas beſoin, pour en faire la diſſolution, d'être aidée de la chaleur, tandis que l'on croit communément que l'acide marin n'agit ſur l'étain d'une maniere bien marquée, qu'autant qu'il eſt entretenu très-chaud.

La maniere de procéder à cette diſſolution eſt décrite dans tous les livres élémentaires modernes ; mais faute d'avoir bien diſtingué les différens étains, leurs Auteurs n'ont rien dit que de vague ſur les phénomenes qui ſe préſentent pendant & après l'opération. Les uns ont obſervé qu'il ſe dépoſoit au fond du matras une petite quantité de matiere noire qu'ils ont préſumé être *quelque matiere phlogiſtique*, d'autres ont dit que cette matiere étoit arſenicale ; mais qu'ils euſſent des doutes ſur ſa nature, ou qu'ils n'en euſſent pas, ils n'ont pas jugé à propos d'inſiſter ſur un procédé dont probablement ils n'ont pas ſenti toute l'importance ; quelques-uns n'ont pas vu cette matiere, ou s'ils l'ont vue, ils ont négligé d'en parler ; enfin on a

Digitized by Google

dit que la diſſolution d'étain par l'acide marin exhale, tandis qu'elle s'opere, une forte odeur d'ail ou d'arſenic, & on a généraliſé cette aſſertion au point de jetter dans l'erreur ceux des Chimiſtes qui trouvent plus de ſatisfaction, & ſans doute plus de facilité à établir des théories ſur des faits douteux, qu'à s'occuper d'expériences. Puiſſent celles dont nous allons rendre compte, jetter du jour ſur un fait que les circonſtances rendent très-important!

§. XIV.

Effets de l'acide marin ſur les quatre étains primitifs.

Il a été mis dans un matras à très-long col, quatre onces d'étain de Banca laminé & coupé en très-petits filets ſur leſquels on a verſé douze onces d'acide de ſel marin pur; le matras fermé d'un bouchon fait avec un quadruple papier a été poſé ſur un bain de ſable que l'on a

Digitized by Google

échauffé & entretenu au degré qui excitoit entre l'acide & le métal une effervefcence affez vive. Le feu a été continué pendant deux jours entiers, & tout ce têms a été néceffaire pour opérer entierement la diffolution qui étoit claire, limpide, & ce qu'il faut bien remarquer, fans aucun dépôt de matiere noire; enfin la vapeur qui fe répandoit pendant que cette diffolution fe faifoit, & que nous augmentions quelquefois à deffein, en échauffant davantage la liqueur, avoit une odeur forte & peu agréable; mais elle ne reffembloit point du tout à celle de l'ail ou de l'arfenic (*g*).

(*g*) Il eft affez indifférent d'interrompre le feu; il importe peu que cette diffolu ion fe faffe en deux, en quatre ou en fix jours: ce feroit donc inutilement que, fou prétexte de l'accélérer, on voudroit augmenter le feu. Comme nous avons recommandé de fe fervir d'un matras à long col, on fera affuré que l'opération eft bien conduite, fi, en portant de temps en temps la main au-deffus de la partie moyenne du col, on la trouve froide, quoique le mouvement d'effervefcence foit affez vif pour faire paroître des bouillonnemens dans le matras; une

Digitized by Google

Nous avons également traité par l'eſprit de ſel quatre onces d'étain de Malaca, d'Angleterre doux & d'Angleterre en petits échantillons, & aucun n'a laiſſé au fond du matras le moindre veſtige de matiere noire.

§. XV.

Effets de l'acide marin ſur les quatre étains primitifs artificiellement alliés avec le régule d'arſenic.

NOUS avons pris quatre matras dans chacun deſquels il a été introduit douze onces d'acide marin pur & quatre onces de petits filets de chaque étain primitif allié d'$\frac{1}{128}$ de régule d'arſenic, & le tout a

---

chaleur plus forte que celle que nous indiquons ne tarderoit pas à ſe communiquer juſqu'à l'orifice du matras qu'il ſeroit alors impoſſible de toucher; & ſi elle ne devenoit pas abſolument contraire au ſuccès de l'opération, elle ſeroit au moins ſuperflue, puiſqu'elle diminueroit la quantité preſcrite d'acide marin dont une portion s'éleveroit en pure perte hors du matras.

Digitized by Google

été tenu au degré de chaleur qui excite le mouvement d'effervefcence, tout le tems néceffaire pour opérer la diffolution totale de l'étain employé.

Vers le milieu de l'opération on pouvoit déja remarquer que les filets de l'alliage avoient perdu leur éclat, & qu'ils commençoient à fe couvrir d'une pouffiere noire. Tout mouvement d'effervefcence ayant ceffé, il refta dans chaque matras une poudre noire que l'acide refufoit de diffoudre.

En agitant & en verfant tout-à-coup la diffolution dans une capfule de verre, cette poudre fut entraînée & gagna bientôt le fond du nouveau vaiffeau; ce qui offrit le moyen de la retirer de deffous la liqueur furnageante, d'être lavée & féchée.

Cette matiere pulvérulente & noire mife fur la balance fe trouva égale en poids dans les quatre matras de chacun defquels il en fut retiré entre dix-fept & dix-huit grains. C'étoit, à très-peu de chofe près, la quantité de régule d'arfenic introduit

Digitized by Google

dans chaque étain, & pour en reconnoître la nature il fuffifoit d'en jetter un quart de grain fur un charbon ardent.

La même expérience ayant été répétée fur les mêmes étains alliés avec $\frac{1}{576}$ de régule d'arfenic, c'eft-à-dire, un grain par once, nous en avons également retiré & rendu palpable ce grain arfenical; enfin ayant auffi procédé fur des étains dans lefquels il n'avoit été introduit qu'un quart de grain par once, nous fommes parvenu à retirer cette quantité qui, quoique d'$\frac{1}{[illegible]}$, $\frac{1}{2304}$, n'a point échappé à l'expérience; mais il faut noter que nous opérions alors fur une livre d'alliage.

Nous ofons croire que le procédé que nous venons d'indiquer fera regardé comme très-propre à opérer le départ du régule d'arfenic allié à l'étain; départ qui fe fait d'autant plus sûrement, que l'acide marin ayant fous forme liquide une très-grande affinité avec l'étain, paroît fous la même forme n'en avoir qu'une très-foible avec le régule d'arfenic, ainfi que nous le démon-

Digitized by Google

trerons à la fin de la ſeconde Section.

Ce que nous venons d'expoſer dans ce Paragraphe prouve inconſtablement que nous avons eu raiſon de dire que de tous les diſſolvans, l'acide marin étoit celui qui fourniſſoit le plus sûr moyen de démontrer non-ſeulement ſi l'arſenic exiſtoit ou non dans l'étain, mais encore d'en déterminer la proportion lorſque ce demi-métal s'y rencontroit.

En traitant nos quatre étains primitifs par l'acide marin, ſans obtenir le moindre atôme de poudre noir, nous croyons avoir acquis la preuve la plus certaine qu'ils ne contiennent abſolument point d'arſenic.

Nous croyons ne devoir pas finir ce Paragraphe, ſans faire obſerver qu'en tenant l'acide de ſel marin & l'étain à un degré de chaleur qui paroît faire bouillir le diſſolvant, notre intention n'a pas été d'inſinuer que cet acide n'a point d'action ſur l'étain, lorſqu'on abandonne l'opération à la température de l'atmoſphère, ce qui

Digitized by Google

pourroit être préſumé, ſi on s'en tenoit à ce qu'on trouve dans les Auteurs qui ont parlé de la diſſolution de l'étain dans l'acide marin (*h*).

Nous affirmerons au contraire que notre acide ſans être fort concentré, agit très-bien à froid ſur ce métal qu'il diſſout parfaitement, & que cette maniere d'opérer auroit même été la ſeule que nous aurions indiquée, comme la plus exacte pour conſtater ſi un étain contient ou ne contient pas d'arſenic; mais comment propoſer une expérience qui exige au moins cinq ou ſix mois pour être terminée? Qui voudroit la répéter? ce ſeroit même en vain que nous inſiſterions ſur le peu de ſoin qu'elle demande de la part du Chimiſte; nous ne perſuaderions perſonne. Nous n'avons cependant pas cru pouvoir nous diſpenſer

(*h*) Nous en excepterons M. Cadet qui, dans un excellent Mémoire imprimé, volume de l'Académie, année 1772, nous apprend qu'il faiſoit diſſoudre l'étain dans l'acide marin ſans le ſecours de la chaleur.

Digitized by Google

d'en faire mention comme d'un procédé bon à connoître, & peut-être le ſeul qu'il faudroit adopter malgré ſa longueur.

Que l'on mette dans un matras trois onces d'un bon acide de ſel marin bien pur & qu'on y ajoute vingt-quatre grains de très-petits fils d'étain de Banca, de Malaca, ou autre étain pur, que l'on ferme négligemment le matras avec un bouchon de liége & qu'on laiſſe le tout à la température de l'atmoſphère, en huit ou dix jours au plus la diſſolution ſera faite; & ſi on a été attentif, on aura remarqué qu'elle ne s'opéroit pas ſans un petit mouvement d'effervefcence. On fournira de nouveau vingt-quatre grains de petits fils du même étain dont la diſſolution ſe fera également, & en continuant ainſi, on parviendra à faire diſſoudre une once de ce métal dans la quantité d'acide indiquée, ſans employer d'autre degré de chaleur que celui de l'atmoſphère; nous avons fait cette opération pendant les ſix premiers mois de l'année 1779, ſur nos

Digitized by Google

quatre étains primitifs, & sur ces mêmes étains alliés à $\frac{1}{576}$ de régule d'arsenic, les premiers se sont dissous entièrement, & les seconds ont laissé un grain de poudre brune qui étoit la quantité de régule uni à l'once d'étain soumise à l'expérience.

§. XVI.

Effets de l'acide nitreux sur l'étain en général.

LES acides, en agissant sur les corps, ont chacun une maniere particuliere de s'unir avec eux; par combien de phénomènes ne peut-on pas distinguer une substance exposée à l'action d'un acide quelconque; tantôt l'odeur, tantôt la couleur, souvent le goût dévoilent le mystère d'une opération; là un métal entre avec l'acide en dissolution parfaite, ici l'acide agit avec une vivacité étonnante, sans paroître pour cela contracter d'union avec la substance qu'il sembloit dévorer. Il y a telle matiere sur laquelle un acide n'agit qu'autant qu'il

Digitized by Google

eſt bouillant, & telle autre dont la diſſolution ne ſe fait bien qu'à la température de l'atmoſphère; mais toutes les preuves qu'un Chimiſte peut tirer de pareils phénomènes & de beaucoup d'autres de cette eſpece, ne ſont rien en comparaiſon de celles que lui fournit le réſultat de ces acides combinés avec les ſubſtances ſoumiſes à leur action. Qui pourroit, en effet, méconnoître le fer & le zinc unis à l'acide vitriolique, le mercure, le plomb & l'argent à l'acide marin ou à l'acide de nitre, l'étain au même acide ou à l'eau régale, &c. Quelle reſſource ne nous offre donc pas dans les analyſes la voie des combinaiſons? auſſi lui avons-nous donné la préférence dans tous nos travaux, & ſi quelquefois nous avons employé le feu ſeul, on a déja pu s'appercevoir combien peu cet agent nous a été utile.

L'action vive de l'acide nitreux ſur l'étain eſt connue; on ſait même que ce puiſſant agent, en paroiſſant dévorer ce métal, ne le diſſout cependant pas, qu'au contraire

Digitized by Google

contraire il le calcine & le réduit en une ſorte de potée blanche. Comme ce procédé n'a pas été pouſſé plus loin, c'eſt à-peu-près tout ce qu'on trouve dans les Auteurs qui en ont parlé (*i*). Il étoit ce-

(*i*) Deux freres célebres à qui la Chimie Françaiſe doit tant, ont dit l'un & l'autre d'après Kunckel, qu'il étoit poſſible de diſſoudre l'étain dans l'acide nitreux, ils ont même donné les détails du procédé qu'il falloit ſuivre pour réuſſir; un Chimiſte d'une réputation bien méritée, M. Baumé a nié le fait, fondé *ſur ce qu'ayant employé tous les moyens que la Chimie peut ſuggérer, il n'eſt pas parvenu à en faire la diſſolution.*

Quoique cette expérience ne ſoit pas d'une très-grande importance, nous avons pourtant cru devoir la répéter, & ſuivant de point en point le procédé que nous avions vu ſouvent pratiquer à M. Rouelle, c'eſt-à-dire, en affoibliſſant beaucoup l'acide nitreux, & en ne lui fourniſſant à chaque fois qu'un très-mince filet d'étain pur, dont le poids n'excédoit pas un demi-grain, nous ſommes parvenus à en diſſoudre ſix grains dans deux gros d'acide nitreux pur, affoibli par quatre gros d'eau diſtillée. Le point eſſentiel eſt d'opérer lentement, & ſurtout d'empêcher que l'acide ne s'échauffe; nous avons quelquefois manqué l'opération, lorſque nous la faiſions pendant l'été, mais elle nous a toujours réuſſi en y pro-

Digitized by Google

pendant à présumer qu'on pouvoit tirer parti de cette opération, & qu'en la suivant autant qu'il seroit nécessaire, elle devoit nous fournir le vrai moyen de reconnoître les différentes substances métalliques & semi-métalliques que les ouvriers sont dans l'usage d'introduire dans l'étain, & c'est en effet à quoi nous sommes parvenus, ainsi qu'on le verra bientôt.

§. XVII.

Effets de l'acide nitreux sur les quatre étains primitifs.

NOUS avons choisi quatre matras de pinte, dans chacun desquels il a été mis

---

cédant pendant l'hiver, & singulièrement lorsqu'il geloit. Si on vouloit fournir à l'acide une plus grande quantité d'étain que celle que nous indiquons, on verroit sur le champ la liqueur se troubler, & tout le métal dissout se précipiter. Au reste cette dissolution ne se conserve pas très-long-tems; l'étain abandonne peu-à-peu l'acide, ce qui prouve que ces deux corps adherent très-foiblement l'un à l'autre.

Digitized by Google

ſix onces de bon eſprit de nitre purifié (*k*), & ſur le champ nous avons commencé à y projetter vingt grains de nos quatre étains laminés & coupés en petites bandes. L'effervéſcence a été des plus vives, la liqueur s'eſt échauffée, & en une demi-heure au plus le métal a été réduit en une poudre blanche; tout étant devenu calme, il a été fait une ſemblable projection à laquelle il en ſuccéda une troiſieme, & ainſi de ſuite de deux heures en deux heures; enfin dans l'eſpace de quinze jours nous avons converti en une ſorte de caillé blanc & épais deux onces & demie de chacun des étains primitifs.

A cette époque l'acide nitreux ſe faiſoit encore un peu ſentir au moment où l'on jettoit l'étain, mais la matiere étoit devenue ſi épaiſſe que le peu d'acide exiſtant n'avoit plus la liberté de circuler & de ſe

(*k*) L'eſprit de nitre que nous avons employé avoit été précipité & diſtillé de nouveau; il étoit pareil à celui qui nous avoit ſervi à faire l'eau régale.

Digitized by Google

porter vers le métal, même en agitant fortement les matras, ce qui nous détermina à mettre fin aux projections.

En introduisant à plusieurs reprises dans chaque matras quatre livres d'eau distillée, on parvint à retirer la chaux d'étain qui étant bien lavée & bien égoutée sur des filtres, fut divisée en petites parties & séchée avec les précautions requises, ce qui forma autant de petites masses demi-transparentes qui, par leur couleur ressembloient à l'écaille appellée blonde.

L'étain de Banca en a donné	3	onces	6	gros	14	grains
de Malaca	3	. . .	6	. .	21	
d'Angl. en échantil.	3	. . .	6	. .	8	
d'Angleterre doux	3	. . .	6	. .	17	

La différence entre ces quantités se réduit, comme on le voit, à très-peu de chose, & on ne peut l'attribuer qu'à la perte plus ou moins grande qu'on essuie nécessairement pendant le travail & peut-être aussi à un peu plus ou moins de dessication.

Digitized by Google

Ces chaux expoſées ſéparément dans les vaiſſeaux fermés à un degré de feu aſſez fort, ont perdu leur tranſparence, leur couleur blanche s'eſt auſſi un peu altérée; elles ſont devenues d'un gris leger; elles ont perdu demi-once de leur poids, & cette perte n'étoit, pour ainſi dire, que de l'eau pure, car nous ne pouvons pas évaluer à plus de quatre à cinq grains l'acide nitreux qui paſſa ſur la fin de la diſtillation.

Tandis que la deſſication des chaux s'opéroit, nous nous occupions de l'examen des eaux qui avoient été employées à les laver; elles étoient très-limpides & leur acidité preſque nulle. Miſes chacune ſéparément en évaporation au bain-marie, elles ont été réduites à quatre onces, ſans rien perdre de leur tranſparence; leur acidité étoit augmentée, on commençoit auſſi à ſentir l'odeur propre à l'eſprit de nitre; pouſſées, toujours au bain-marie, juſqu'à ne repréſenter qu'un volume d'eau de quatre à cinq gros, la vapeur acide étoit

Digitized by Google

plus forte, & pour la diſſiper entièrement l'évaporation fut continuée juſqu'à ſiccité, avec la précaution cependant de ne pas faire bouillir le bain; il ſe trouva alors dans les capſules un ſel blanc dont le poids étoit dans l'ordre ſuivant.

SAVOIR:

Etain de Banca	. . . .	75 grains.
de Malaca	. . . .	75 . . . . $\frac{3}{4}$
d'Angleterre en échantillons	. .	70
d'Angleterre doux	. . . . . .	73 (*l*).

Si l'on met un grain de ces ſels ſur un charbon ardent, il ſe bourſouffle, perd toute ſon humidité & s'allume en fuſant comme le nitre. Deux ou trois grains jettés dans un têt bien échauffé s'y allument, brûlent d'une maniere aſſez ap-

(*l*) Cette petite quantité de ſel ſtanno-nitreux, le peu d'acide qu'il contenoit par ſurabondance avant ſa deſſication, les quatre à cinq grains du même acide retiré de la chaux, tout prouve que dans l'opération l'acide de nitre ſe décompoſe preſqu'en entier.

Digitized by Google

prochante du phoſphore & donnent une flamme blanche & épaiſſe qui, étant finie, laiſſe appercevoir un peu de poudre griſe que la continuité de la chaleur fait diſparoître en un inſtant, en ſorte qu'il ne reſte dans le têt d'autre veſtige des ſels employés, qu'un cercle jaunâtre repréſentant le champ qu'ils occupoient en ſe bourſoufflant & en fuſant. Ces ſels n'ont donc pas beſoin pour s'enflammer, d'être en contact avec le charbon, puiſqu'il leur ſuffit d'être échauffés juſqu'à un certain point; car il faut noter que notre têt n'étoit pas tout-à-fait rouge lorſque les ſels y ont été projettés.

Dix grains ayant été expoſés au feu dans les vaiſſeaux fermés, mais non lutés, on entendit bientôt un petit bruit excité par le bourſoufflement; il paſſa deux gouttes d'un phlegme acidule, le bruit ceſſa, & tout-à-coup il parut une vapeur blanche & épaiſſe qui ſortant avec rapidité, remplit en un inſtant le récipient d'un nuage opaque qui avoit l'odeur propre à l'acide ni-

Digitized by Google

treux ; enfin tout se passoit ici, à la différence de l'acide près, comme dans la distillation de la liqueur fumante de Libavius. Il se trouva dans le col de la retorte une petite portion de matiere blanche qui, mise sur un charbon ardent, s'y alluma ; c'étoit un peu de sel qui s'étoit élevé, sans doute, pendant le boursoufflement. Il ne se trouva dans le fond de la cornue qu'une petite tache jaunâtre.

Ce sel étant une de ces nouveautés que souvent l'art fait naître entre les mains des Chimistes, nous nous contentons de l'annoncer comme objet digne de recherches sur lequel nous reviendrons peut-être quelque jour ; mais dans ce moment un pareil travail nous devient en quelque sorte étranger, ou du moins il nous éloigneroit trop de notre objet ; qu'il suffise donc de faire observer que la base de ce sel stanno-nitreux n'annonce rien qui puisse le faire suspecter ; elle n'est pas arsenicale, nous nous en sommes bien assurés ; elle n'a d'ailleurs aucun rapport avec

les autres métaux & demi-métaux connus ; nous croyons qu'elle a été fournie à l'acide par l'étain, comme étain considéré sans aucun alliage, soit naturel, soit artificiel. On sait que ce métal a des propriétés très-singulieres ; on connoît son effet sur l'or dans le précipité de Cassius & sur la partie colorante de la cochenille, dans la teinture écarlate ; on n'ignore pas que c'est de l'étain bien plus encore que de l'esprit de sel, que la liqueur fumante de Libavius emprunte sa dénomination & son caractere.

D'après tout ce que nous venons de dire relativement aux effets de l'acide nitreux sur l'étain, on pourroit croire que nous n'avons pas tiré un grand parti de cet agent, si nous ne prévenions pas les lecteurs que ce même acide nous sera de la plus grande utilité, lorsque nous examinerons les différens alliages de l'étain du commerce ; & si, en traitant avec lui nos quatre étains primitifs, il n'en a rien été extrait de particulier, à l'exception de cette

Digitized by Google

petite portion de matiere qui fait la base du sel dont nous venons de parler, c'est la preuve la plus complette que ces étains sont purs, ou ce qui est la même chose, que toutes les parties qui constituent leur masse sont vraiment de l'étain homogêne; ce qui avoit déja été constaté par les expériences précédemment faites avec l'acide marin & l'eau régale.

§. XVIII.

Effets de l'acide vitriolique, & du vinaigre distillé sur les quatre étains.

L'ACIDE vitriolique à demi-concentré & échauffé jusqu'au degré bouillant, agit sur l'étain, pendant que cette dissolution se fait, il s'éleve de l'acide sulphureux volatil, & il se sublime du soufre; l'opération finie, la liqueur qui est claire & très-limpide, tandis qu'elle est chaude, étant versée dans une capsule de verre, forme, en se refroidissant, une masse gelatineuse

Digitized by Google

demi-tranſparente qui attire l'humidité de l'air à raiſon de l'acide ſurabondant qu'elle contient. Ce *deliquium* contient une petite quantité d'étain, ce dont nous nous ſommes aſſurés, en en faiſant la précipitation par l'alkali fixe. La maſſe ſalino-gélatineuſe qui contenoit encore un excès d'acide ayant été délayée dans de l'eau diſtillée, ne s'y eſt pas diſſoute, même à l'aide du feu ; elle a formé, comme auparavant, une liqueur laiteuſe & épaiſſe qui a été très-long-tems gardée ſans s'éclaircir ; en ſorte que ſi l'on veut obtenir le dépôt de l'étain ſous la forme blanche & pulvérulente que l'acide vitriolique lui fait prendre, il faut ajouter à la liqueur laiteuſe une très-grande quantité d'eau, qui la délayant de plus en plus, la diſpoſera à ſe précipiter au fond du vaſe.

Cette derniere eau devenue claire, ſoit par le repos, ſoit par la filtration, contient l'acide vitriolique à nud ; du moins en la ſaturant d'alkali fixe, ne ſe trouble-t-elle pas, tandis que nous avons vu le même

Digitized by Google

alkali précipiter une quantité remarquable d'étain resté en dissolution dans l'acide qui surnageoit la matiere gélatineuse.

On voit par ce que nous venons de dire que l'acide vitriolique a la propriété de tenir l'étain en dissolution tant qu'il est bouillant, mais qu'en se refroidissant, il abandonne le métal qui se précipite sous la forme d'une chaux blanche; tout se passe donc dans cette opération faite avec l'acide vitriolique affoibli, à peu près, comme dans celle que l'on fait avec l'acide nitreux.

Quant à l'effet du vinaigre sur nos étains purs, nous nous contenterons de dire que cet acide végétal distillé ou non distillé a sur eux une action, lente à la vérité, mais enfin il les corrrode & finit par les convertir en une chaux blanche dont il retient même une petite quantité en dissolution. Voici un exemple de cette opération.

Nous avons mis dans quatre matras une once de chacun de nos étains coupés en petits filets sur lesquels il a été versé une

Digitized by Google

livre de vinaigre diſtillé & d'une bonne qualité : le tout a reſté en digeſtion pendant tout un été & une automne à la température de l'atmoſphère. Après ces ſix mois révolus, nous avons retirés les petits fils d'étain qui, lavés & ſéchés, ſe ſont trouvés avoir perdu vingt-ſept à trente grains de leur poids. Les chaux qui s'étoient formées, & qui avoient été ſéparées avec précaution, peſoient de douze à quatorze grains, les différences entre ces produits n'étant que très-peu de choſe. Enfin les vinaigres employés au poids d'une livre ſur chacun des étains, ayant été mis en évaporation au bain marie dans quatre capſules différentes, ont donné chacun douze à treize grains d'une matiere ſaline blanche qui, expoſée à l'air libre, s'eſt entièrement deſſéchée, & a perdu la ſapidité acéteuſe qui s'y faiſoit remarquer avant la deſſication. C'étoit cependant encore une ſubſtance ſaline dont le goût étoit un peu amer. On a long-tems diſputé ſur la poſſibilité de faire un ſel d'étain acéteux, en traitant

Digitized by Google

immédiatement ce métal avec le vinaigre diſtillé; les uns ſoutenoient l'affirmative, les autres la négative : ce que nous venons de dire prouve qu'à peu de choſe près, on avoit raiſon de part & d'autre. Au reſte, la baſe de ce ſel acéteux ne nous ayant rien préſenté qui puiſſe la faire regarder comme étrangere à l'étain, nous en reſterons là, nous réſervant toutefois de faire voir dans la ſuite qu'on peut tirer un grand parti de l'acide du vinaigre lorſqu'on examine des étains alliés de plomb.

§. XIX.

Récapitulation & concluſion de la premiere Section.

TOUT nous a prouvé que l'étain que nous avions reçu d'Angleterre comme pur & ſous la forme d'échantillons détachés de très-groſſes maſſes, ne différoit en rien de celui que nous avions acheté à Paris ſous le nom d'étain d'Angleterre doux, nous commencerons donc à n'en plus

Digitized by Google

compter que trois ſous la dénomination d'étain pur.

SAVOIR:

L'étain de Banca.
de Malaca.
d'Angleterre doux.

1°. Ces trois étains ſont également doux; & il faut long-tems les plier en ſens contraire, avant que de parvenir à les rompre; or cette flexibilité, cette molleſſe, ils la poſſédent à un point ſi éminent qu'aucun étain allié avec la plus petite quantité d'arſenic ne peut leur être comparé.

2°. Ces étains expoſés au feu dans les vaiſſeaux fermés, laiſſent échapper une très-petite quantité de poudre blanche qui ſe fixe dans le col de la retorte, & que M. Margraff a ſoupçonné être arſenicale ; nous avons, par des expériences ſûres, détruit les ſoupçons de ce célebre Chimiſte, & nous avons démontré que cette même poudre ſublimée n'étoit point du tout de l'arſenic.

Digitized by Google

3°. En traitant ces différens étains par l'acide nitreux, nous avons eu la preuve certaine qu'ils ne contiennent aucun des métaux ou demi-métaux avec lesquels la loi ordonne de les allier, ni aucun de ceux que les ouvriers se permettent d'y introduire.

4°. En les soumettant à l'action de l'eau régale, il est impossible d'en extraire un atôme d'arsenic, tandis que dans des alliages artificiellement faits, on peut démontrer la présence d'$\frac{1}{2048}$ de cette substance minérale.

5°. Ces étains exposés à l'action de l'acide marin bien purifié s'y dissolvent entièrement, sans qu'il reste un atôme de poudre noire, tandis que par le même procédé fait sur des alliages où l'arsenic n'avoit été introduit qu'à la proportion d'$\frac{1}{1152}$, nous sommes parvenus à retirer & à rendre palpable cette petite quantité d'$\frac{1}{1152}$.

Nous croyons donc pouvoir conclure que les étains de Banca, de Malaca & d'Angleterre doux, lorsqu'ils sortent du

magasin

Digitized by Google

magaſin d'un honnête Marchand, ſont purs ou privés de tout alliage naturel ou artificiel, qu'ils ſont parfaitement égaux entre eux, c'eſt-à-dire, qu'ils ſont l'un à l'égard de l'autre, comme de l'or à vingt-quatre karats ou de l'argent à douze deniers tirés d'une mine d'Europe, ſeroient à de l'or ou de l'argent aux mêmes titres, tirés des mines de l'Amérique méridionale.

Cependant ces étains ſi purs ne peuvent être d'aucune utilité dans nos ménages; leur molleſſe, leur flexibilité y met un obſtacle inſurmontable; il faut donc que l'art leur donne une certaine roideur, un certain degré de ſolidité qui les rendent propres non à prendre, mais à conſerver toutes les formes que la néceſſité ou les circonſtances obligent le Potier à donner à ce métal; or pour parvenir à ce but, on a eu recours aux différens alliages dont nous parlerons dans la troiſieme Section.


Bayerische Staatsbibliothek München

SECONDE SECTION.

§. Ier.

Contenant l'examen de l'Etain Anglois connu dans le Commerce ſous le nom de gros ſaumons & de baguettes.

L'ÉTAIN pur d'Angleterre n'entre point ou du moins n'entre que très-rarement dans les atteliers de nos Potiers d'étain, tandis qu'au contraire, ils font un très-grand uſage de celui qui nous eſt apporté de cette contrée en lingots ou ſaumons du pois de trois cent livres au moins. Ces gros ſaumons étant fondus de nouveau, ſoit en Angleterre, ſoit en France, ſont coulés dans des lingotieres qui font prendre à l'étain la forme de petites baguettes triangulaires, & quelquefois de petites pyramides tronquées ou petits chapeaux ; ce qui donne au Marchand une grande faci-

Digitized by Google

lité pour débiter ce métal à divers ouvriers, & fur-tout aux Chaudronniers qui ne voulant ou ne pouvant acheter des maffes d'étain de trois à quatre quintaux, fe contentent de s'en procurer livre à livre à mefure du befoin.

L'étain dit en gros faumons, & celui dit en baguettes, méritoient donc la plus grande attention. Les précautions que l'on prend en Angleterre, à ce qu'on dit, pour ne permettre l'exportation de cet étain, qu'après avoir fubi un alliage, nous le rendoient fufpect, & les recherches de Geoffroy fur les travaux des mines d'étain d'Angleterre fortifioient encore nos foupçons. « Lorfque la mine d'étain, dit ce Chimifte, » a reçu toutes les préparations qui doivent » la difpofer à être fondue, on procéde à » cette derniere opération dans un four- » neau de l'efpece de ceux que l'on nomme » vulgairement fourneaux à manche; les » ouvriers l'appellent *maifon*, le minerai » entre en fonte & coule par un trou pra-

» tiqué au fond de la *maison*, dans une » grande auge de pierre, la cendre & les » ſcories nagent deſſus & ſe durciſſent en » un inſtant.

» On refond cet étain qui eſt en gâteaux » pour le couler dans des moules quarrés » & oblongs, de pierre dite de marais, & » c'eſt ce qu'on appelle ſaumons. . . . . Ces » ſaumons ſont plus ou moins fins, ſuivant » les endroits d'où l'on en coupe pour en » faire des épreuves : le deſſus ou la crême » du ſaumon eſt très-douce, & ſi pliante, » qu'on ne peut la travailler ſeule ; on eſt » obligé d'y mêler du cuivre dont elle peut » porter juſqu'à trois livres ſur cent, & » quelquefois juſqu'à cinq livres. Le milieu » du ſaumon eſt plus dur, & ne peut » porter que deux livres de cuivre, & le » fond eſt ſi aigre qu'il y faut joindre du » plomb pour le travailler. L'étain ne ſort » point d'Angleterre dans ſa pureté natu- » relle, ou tel qu'il a coulé dans le four- » neau ; il y a des défenſes très-rigoureuſes

Digitized by Google

» de le tranfporter dans les pays étrangers, » avant qu'il ait reçu l'alliage porté par la » loi (*a*) ».

Ce paffage de Geoffroy laiffe, fans doute, beaucoup à defirer; on voudroit avoir plus de renfeignemens fur ces gros faumons de la feconde fonte qui donnent trois étains fi différens l'un de l'autre; les Anglais n'ont-ils d'autre moyen de fe procurer l'étain pur qu'en féparant la couche fupérieure de ces gros faumons? & eft-ce pour mafquer autant qu'il eft poffible la défectuofité de la feconde & de la troifieme, qu'ils ont pris le parti de l'allier au cuivre & même au plomb, comme le dit l'Auteur que nous citons? Cette dépuration fpontanée opérée par le dépôt d'une fubftance, qui, fpécifiquement plus pefante que l'étain, fe précipite au fond des moules, n'exi-

(*a*) Les réglemens auroient-ils changés ou l'étain doux qu'on nous a vendu à Paris, en nous affurant qu'il venoit d'Angleterre, n'en venoit-il pas? & nous vendoit-on l'étain des Indes fous un faux nom?

Digitized by Google

geoit-elle pas quelques détails? car enfin ne peut-on pas présumer qu'il faut du tems pour opérer cette espece de départ, & que sans doute on est obligé de tenir les moules à un certain degré de chaleur qui, prolongeant l'état fondu du métal, permet à la substance hétérogene & pesante d'abandonner tout-à-fait la couche supérieure & en partie la couche moyenne, pour aller se fixer dans celle qui occupe le fond des moules?

Geoffroy a extrait des transactions philosophiques tout ce qui, dans son Mémoire, a rapport à l'Histoire des mines d'étain de Cornouailles; les Auteurs qu'il a consultés auront, sans doute, négligé les détails qui concernent cette dépuration, ou peut-être auront-ils cru qu'il étoit de l'intérêt de leur nation de ne pas trop écrire sur une substance que, de tems immémorial, elle est en possession de vendre à toute l'Europe. Il faut donc nous contenter de ce qu'ils ont bien voulu nous apprendre, & regarder la séparation spontanée des

Digitized by Google

divers étains qui ſe trouvent conſtamment dans les ſaumons de premiere fonte, comme un fait qui n'ayant rien de merveilleux, annonce ſeulement que l'étain de Cornouailles, ſi vanté dans nos atteliers, n'eſt pas un métal homogene, & que dans le cas où les mines de ce métal, exploitées dans les Indes Orientales, ne préſenteroient pas le même phénomene dans la fonte, on devroit, par cette raiſon ſeule, en préférer l'étain à celui d'Angleterre (*b*).

(*b*) Nous ſommes bien éloignés d'avoir des doutes ſur cette précipitation de matiere peſante qui ſe fait ſpontanément dans les fonderies de Cornouailles ; nous avons nous-mêmes tenus en une fonte tranquille pendant douze heures, différens étains, & nous avons conſtamment remarqué que tous ceux qui étoient alliés au cuivre, au biſmuth & au plomb, offroient au moins deux qualités d'étain ; la partie ſupérieure ne conſervoit que peu d'alliage, tandis que l'inférieure en contenoit beaucoup. Les ouvriers que nous avons conſultés à ce ſujet nous ont tous aſſurés qu'il leur arrivoit quelquefois de rencontrer à la fin d'une fonte un peu conſidérable, quelques livres d'étain ſi aigre, qu'ils ne pouvoient l'employer ; or c'eſt pour éviter cette ſéparation, qu'en coulant

Digitized by Google

Mais comme notre objet principal eſt d'examiner l'étain dans l'état où il nous eſt apporté & vendu aux ouvriers qui le mettent en œuvre, nous devons faire en quelque ſorte abſtraction de tout ce qui a trait à l'hiſtoire aſſez peu connue de ce métal, & nous occuper entierement de l'examen de l'étain avec alliage que les Anglais nous vendent en grande quantité ſous la forme de gros ſaumons, & que nos Marchands revendent aux ouvriers ſous la forme de baguettes.

§. II.

Effets du feu ſur l'étain dit en gros ſaumons & en baguettes, traité dans les vaiſſeaux fermés.

AYANT expoſé à un grand feu quatre livres d'étain pris dans un gros ſaumon &

ils ont attention d'agiter de tems en tems & légerement l'étain avec la cuillier de fer dont ils ſe ſervent pour le puiſer & le jetter dans le moule.

Digitized by Google

tenu en fonte dans une retorte, pendant plus de huit heures, il s'eſt élevé dans le col une petite quantité de matiere blanche & pulvérulente qui pouvoit à peine être évaluée à un quart de grain; cette matiere parfaitement ſemblable à celle que nous avions déja obtenue, en traitant de même nos quatre étains primitifs, n'étoit point du tout arſenicale.

Cette expérience répétée ſur quatre livres d'étain pris dans un autre ſaumon, nous a également donné une petite ſublimation blanche & pulvérulente, & nullement arſenicale; enfin des étains de la même eſpece, ſaumons ou baguettes, pris chez divers Marchands, & traités de même, nous ont tous donné des atômes de poudre ſublimée, mais point du tout d'arſenic; auſſi en l'enlevant avec un peu de mie de pain tendre, avons-nous pu la faire prendre impunément au petit chien qui avoit précédemment avalé celle que nous avions retirée de nos quatre étains purs.

Les maſſes ou culots d'étain retirés des

Digitized by Google

cornues étoient tous recouverts d'une légere couche de chaux ou potée, sous laquelle on voyoit, comme dans les étains purs, des petites cavités dont les parois dorées réfléchissoient la lumiere comme la gorge de pigeon.

D'après ces expériences multipliées, on peut conclure que l'étain avec alliage que nous tirons d'Angleterre, donne, en l'exposant au feu dans les vaisseaux fermés, une très-petite quantité de fleurs métalliques qui ne different point de celles que l'on retire par le même procédé de l'étain sans alliage.

§. III.

Effets de l'acide nitreux sur l'étain d'Angleterre en gros saumons & celui en baguettes.

NOUS avons traité ces divers étains avec l'acide de nitre purifié, & en suivant exactement tous les détails indiqués dans la premiere Section, §. XVII, nous sommes parvenus à les réduire en une chaux blanche

Digitized by Google

dont les lavages faits avec quatre livres d'eau diſtillée, nous ont préſenté un moyen sûr de reconnoître, & même de retirer tout le cuivre qui peut avoir été introduit dans un étain quelconque.

Ayant donc mis en évaporation au bain-marie, l'eau qui avoit ſervi à édulcorer les chaux que nous avions obtenues de l'étain en ſaumon ou en baguettes, & la liqueur étant réduite à huit onces environ, nous apperçûmes qu'elle prenoit un teinte bleue, dont l'intenſité augmentoit à meſure que la concentration ſe faiſoit; enfin rapprochée au point de cryſtalliſer, elle donna le ſel ſtanno-nitreux dont nous avons parlé §. XVII, & qui ne différoit de celui que nous avions retiré des étains purs, que par la couleur bleue que lui communiquoit la diſſolution de cuivre au milieu de laquelle il s'étoit formé.

Nous avons examiné ces deux ſels de nitre, l'un à baſe d'étain, l'autre à baſe de cuivre, & nous n'y avons pas découvert le nitre à baſe de plomb, ſorte de ſel d'ail-

Digitized by Google

leurs si aisé à reconnoître, & dont nous parlerons fréquemment, lorsque nous traiterons les étains ouvragés, mais nous croyons avoir apperçu le nitre à base de zinc, demi-métal qui entre souvent, quoiqu'en petite dose dans les alliages de l'étain, comme étant très-propre non-seulement à lui donner de la roideur, mais encore à lui rendre l'éclat argentin que le cuivre rouge lui fait perdre, ou du moins qu'il altére considérablement; en sorte que nous sommes portés à croire que les fondeurs des mines de Cornouailles, en alliant, ainsi que l'assure Geoffroy, le cuivre à leur étain, emploient le laiton, & non pas la rosette; mais comme nous aurons bientôt occasion de nous étendre davantage sur ce sujet, nous allons passer à des expériences d'un autre ordre & d'une plus grande importance.



Digitized by Google

§. IV.

Effets de l'eau régale ſur l'étain d'Angleterre tant en gros ſaumons qu'en baguettes.

EN traitant par l'eau régale les divers étains de Banca, de Malaca, d'Angleterre doux, & d'Angleterre en petits échantillons, nous avons fait obſerver que cet acide mixte, en agiſſant ſur eux, n'en terniſſoit pas la ſurface, qu'on ne voyoit aucun corpuſcule noir s'en détacher, & que la poudre, ou plutôt le ſel qui ſe précipitoit pendant l'opération, étoit parfaitement blanche; tandis qu'au contraire, en ſoumettant à la même expérience ces étains alliés avec des atômes de régule arſenical, leur ſurface ſe terniſſoit, des corpuſcules noirs s'en détachoient, & communiquoient leur couleur à la poudre ou ſel d'étain qui s'amaſſe au fond des vaſes où ſe fait la diſſolution, ſel qui naturellement eſt d'un blanc de neige.

Nous annonçâmes alors cette expérience

Digitized by Google

comme propre à faire reconnoître en très-peu de tems, ſi un étain contenoit ou non de l'arſenic ; mais comme la couleur noire de la poudre ne ſeroit pas une raiſon ſuffiſante pour prononcer ſur ſa nature, nous inſiſtâmes ſur la néceſſité de la laver pour diſſoudre tout le ſel d'étain qu'elle contient, & de porter ſur un charbon allumé la petite portion inſoluble qui ſeule eſt douée de la couleur noire. Cette derniere expérience, toute ſimple qu'elle eſt, ſuffit pour inſtruire le Chimiſte & le faire prononcer avec certitude que cette matiere eſt ou n'eſt pas de l'arſenic. Nous inſiſtons de nouveau ſur cette remarque, car nous verrons bientôt l'étain allié avec d'autres ſubſtances ſemi-métalliques, donner auſſi, en le traitant avec l'eau régale, une poudre noire qu'il faut bien ſe garder de prendre à la ſimple inſpection pour de l'arſenic.

Ceci poſé, voyons la maniere dont ſe comportera dans l'eau régale l'étain d'Angleterre en gros ſaumons ou en baguettes dont nous faiſons en France une grande

Digitized by Google

consommation, & qu'en conséquence, il est très-intéressant de bien connoître.

Ayant disposé seize petites capsules de verre, dans chacune desquelles il avoit été mis une demi-dragme d'étain en gros saumons de premiere qualité, réduit en une lame mince & quatre dragmes d'une eau régale ammoniacale très-foible ; l'action du dissolvant a été lente ; (ce qui est bien essentiel si on veut réussir dans cette expérience) en quatre minutes la superficie des lames étoit absolument noire, & peu à peu on vit dans chaque vase une poudre de la même couleur, s'amasser & occuper le fond ; en quatre ou cinq heures les lames n'existoient plus ; à cet instant les liqueurs & les poudres noires contenues dans les seize capsules furent réunies dans une seule, & tout resta tranquille un jour entier pour donner le tems à la poudre de gagner le fond & à la liqueur de se clarifier.

Arrivée à ce point, cette liqueur fut décantée autant qu'il fut possible de le faire, parce qu'il falloit éviter de perdre quelque

portion de la poudre, & on lui ſubſtitua ſur le champ environ quatre onces d'eau diſtillée qui opérerent en un inſtant la diſſolution de la plus grande partie du ſel d'étain : cette diſſolution, devenue claire, fut retirée à ſon tour, & remplacée à différentes fois par ſix onces de la même eau, en ſorte qu'il en fut employé pour l'édulcoration environ dix onces.

Le réſultat de ces lotions a été que la partie ſaline, c'eſt-à-dire, celle qui s'étoit formée par la combinaiſon de l'acide régale avec l'étain, a été entierement diſſoute, & qu'il n'eſt reſté que les trois quarts d'un grain d'une poudre noire vraiment arſenicale qui, miſe ſur un charbon, s'eſt entiérement exhalée en répandant l'odeur propre à cette ſubſtance ſémi-métallique.

Nous avons répété cette expérience juſqu'à quatre fois ſur de l'étain pris dans le même ſaumon, & nous avons eu conſtamment le même réſultat.

L'étain en baguettes traité ſuivant le même procédé, nous a également donné environ

environ les trois quarts d'un grain de régule d'arſenic.

Mais pour mettre de la variété dans notre travail & nous aſſurer que nous n'opérions pas toujours ſur le même étain, nous avons acheté chez divers Marchands, & en différens tems, du gros ſaumon, des baguettes, & un autre étain qui ſe vend chez les Potiers ſous la forme de petits chapeaux & ſous la dénomination d'étain de Cornouailles; ces divers étains, au nombre de quinze, nous ont également donné une petite quantité de régule d'arſenic, ſans qu'il nous ait cependant été poſſible de parvenir à en retirer un grain entier par chaque once de métal.

Nous avons donc enfin trouvé des étains qui contiennent de l'arſenic, & ces étains que nous tirons d'Angleterre, ſont préciſément ceux dont nous faiſons le plus grand emploi; mais comme il ne ſuffit pas de dire que le régule d'arſenic eſt recelé dans tel ou tel étain, & qu'il eſt au contraire très-eſſentiel de conſtater la pro-

Digitized by Google

portion où cette rédoutable ſubſtance s'y trouve combinée ; nous allons traiter ces mêmes étains avec l'acide marin qui peut ſeul, ainſi que nous l'avons dit pluſieurs fois, nous faire atteindre ce but.

§. V.

Effets de l'acide marin ſur les étains précédens.

Ayant mis dans deux matras à très-longs cols quatre onces de petits filets d'étain en baguettes dans l'un, & la même quantité de petits filets d'étain dit gros ſaumon, dans l'autre ; il a été verſé ſur chacun d'eux douze onces d'acide marin très-pur, & à l'aide d'un bain de ſable, le tout a été échauffé juſqu'au degré qui excitoit une efferveſcence, une ſorte de bouillonnement, modéré cependant, afin de ne pas diſſiper trop d'acide. *Voyez ce qui a été dit à ce ſujet* I[re] *Sect.* §. XV.

La diſſolution des deux étains s'eſt opérée en cinq jours ; (ſa durée dépend de l'atten-

Digitized by Google

tion qu'on a d'entretenir plus ou moins exactement le degré de feu requis ;) la liqueur étoit limpide & sans couleur : on appercevoit dans le fond de chaque matras une petite quantité de poudre noire qui, retirée avec précaution, édulcorée & séchée, pesoit, savoir, celle de l'étain en baguettes six grains, celle de l'étain en gros saumons un peu moins de quatre grains. Celle-ci étoit de pur régule d'arsenic, tandis que l'autre contenoit encore près de trois grains d'étain mélangé de cuivre, ce dont nous nous sommes assurés, en l'exposant au feu qui lui a fait perdre un peu plus de trois grains d'une matiere volatile qui s'élevoit en vapeurs blanches avec la forte odeur d'ail, & se condensoit en une poudre blanche sur les parois d'un verre conique qu'on lui avoit présenté. Il resta dans le têt où se faisoit l'opération deux grains trois quarts d'une substance grise qui, jettée dans de l'alkali volatil, ne tarda pas à s'y dissoudre presqu'en entier, en lui communiquant une couleur bleue foncée. On voit par-là

Digitized by Google

que nous nous étions trop pressés de retirer du feu le matras qui contenoit l'étain en baguettes, mais ce n'est pas la seule fois que nous ayons fait cette faute. En examinant par le même procédé quatre onces d'un autre étain en gros saumons, il resta dans le matras quinze grains & demi d'une poudre couleur d'ardoise, dont un demi-grain jetté sur un charbon ardent, donna à peine l'odeur arsenicale; les quinze grains restans ayant été exposés au feu ne perdirent pas au-delà de deux grains & demi de leur poids; ce qui demeura fixe dans le têt se trouva être du cuivre mêlé d'un peu d'étain. Nous rendons compte de cet accident qu'il est difficile d'éviter en travaillant sur de l'étain artificiellement allié à d'autres substances métalliques, afin de prévenir ceux des Chimistes qui, comme nous le desirons bien sincerement, voudroient constater la vérité de nos expériences, d'être sur leurs gardes dans l'examen qu'ils feront de la poudre noire qu'ils auront obtenue, & sur-tout de n'employer

Digitized by Google

qu'un acide marin bien purgé par une nouvelle diſtillation, du fer & de la terre qu'il contient preſque toujours, lorſqu'il a été préparé avec l'argille.

§. VI.

Mêmes expériences répétées ſur différens étains d'Angleterre.

Les expériences dont nous venons de rendre compte ont été répétées ſur les divers étains en gros ſaumons, en baguettes & en petites pyramides tronquées, appellées petits chapeaux, que nous avions déja ſoumis à l'action de l'eau régale, & tous nous ont donné un peu de régule d'arſenic; la ſeule différence que nous ayons remarquée entre eux, conſiſtoit dans les proportions de ce même régule; quelquefois nous en avons rétiré un grain par once, le plus ſouvent trois quarts de grain, il y a tel gros ſaumon dont quatre onces ne nous en ont donné que deux grains &

demi; en ſorte que d'après des expériences réitérées juſqu'à quatre fois, ſur quinze échantillons achetés ſous différentes formes & ſous différentes dénominations, nous pouvons aſſurer que la plus grande proportion où nous y ayons trouvé le régule d'arſenic a été de $\frac{1}{576}$, la plus petite de $\frac{1}{1152}$ & la moyenne $\frac{1}{968}$.

Il eſt donc bien conſtaté que l'étain que nous tirons d'Angleterre ſous la dénomination de gros ſaumons, de baguettes & de petits chapeaux, contient réellement une petite quantité de régule d'arſenic, & de plus que le vrai moyen d'en bien connoître la proportion eſt de faire diſſoudre cet étain dans de l'acide marin très-pur. Ne reſte-t-il rien lorſque la diſſolution eſt faite? l'étain eſt ſans arſenic. Reſte-t-il un peu de poudre noire? qu'on la ſépare avec ſoin, qu'elle ſoit lavée, ſéchée, peſée, & qu'on en jette un quart de grain ſur un charbon ardent pour reconnoître ſi elle eſt arſenicale ou non. L'eſt-elle? qu'on l'expoſe à un degré de feu capable d'opérer la ſu-

Digitized by Google

blimation de l'arfenic ; fi elle s'exhale en entier, elle eft de pur régule d'arfenic. S'il refte un peu de poudre dans le têt de verre ou de grès employé à l'opération, qu'on le pefe, s'il eft poffible, ou qu'on l'évalue, & on faura ce qu'une quantité donnée d'un étain quelconque, contient réellement d'arfenic fous forme réguline.

Nous n'avons jufqu'ici donné aucun éclairciffement fur l'ætiologie de cet intéreffant départ, parce que nous n'avons pas cru devoir interrompre la férie de nos expériences, & que d'ailleurs il nous a paru convenable de ne l'établir qu'après avoir trouvé de l'étain naturellement arfeniqué : or, comme on vient de le voir, cet étain n'eft pas rare. Nous allons donc remplir les engagemens que nous avons pris, *premiere Section*, §. XII. Mais ne voulant mettre en ceci aucune prétention, nous nous contenterons d'expofer quelques expériences qui ayant un rapport immédiat avec celles qu'on vient de lire, ferviront à faire fentir la caufe du départ de l'arfenic,

Digitized by Google

ou plutôt du régule d'arſenic d'avec l'étain, lorſqu'on en traite l'alliage par les acides ſimples ou mixtes.

§. VII.

Ætiologie du départ du régule d'arſenic d'avec l'étain ou effets des acides ſur ce même régule.

LES Auteurs qui ont traité en général de toutes les parties de la Chimie ont parlé de l'arſenic & de ſes rapports avec les acides; mais à l'exception de M. Baumé, nous n'en connoiſſons aucun qui ait porté ſes vues ſur le même arſenic ramené par la réduction à ſon état ſemi-métallique, c'eſt-à-dire, qu'on s'eſt beaucoup exercé ſur l'examen de la chaux, & qu'on a entièrement négligé le demi-métal qui la fourniſſoit.

Nous avons précédemment démontré de la maniere la plus évidente que la chaux d'arſenic ne pouvoit ſe combiner avec l'é-

Digitized by Google

tain, tandis qu'au contraire ſon régule s'y uniſſoit avec la plus grande facilité, & cette premiere démonſtration a été ſuivie d'un nombre infini d'expériences qui toutes ont prouvé que dans les divers étains où on découvroit de l'arſenic, cette ſubſtance y étoit toujours ſous forme réguline, & jamais ſous forme de chaux.

Les rapports de l'eau régale, de l'acide marin, & même de l'acide nitreux avec la chaux arſenicale, ou ce qui eſt la même choſe, avec l'arſenic proprement dit, nous devenoient donc aſſez indifférens, tandis que les rapports de ces mêmes acides avec le régule d'arſenic, étoient ſi importans que nous ne pouvions nous diſpenſer de faire des recherches dans la vue d'acquérir à cet égard des connoiſſances dont on ne pouvoit abſolument ſe paſſer, ſi on vouloit établir l'ætiologie du départ de quelques atômes de ce demi-métal recelés dans l'étain.

Digitized by Google

§. VIII.

Effets de l'acide nitreux ſur le régule d'arſenic.

Que l'on mette dans un matras ſoixante grains de régule d'arſenic concaſſé & une once d'acide nitreux d'une bonne force ; qu'on laiſſe le tout à la température de l'atmoſphère, l'acide agira peu à peu ſur le demi-métal ; & ne tardera pas à prendre une teinte verte ; il s'élevera de temps en temps des bules qui annoncent l'action lente, mais continue du diſſolvant. En huit ou dix jours les ſoixante grains ſeront diſſous & la couleur verte aura diſparu. La durée de l'opération eſt plus ou moins longue, ſuivant la température de l'atmoſphère.

Si on fait cette diſſolution en tenant le matras ſur un bain de ſable chaud, elle s'opere fort vîte & avec une vive efferveſcence qui ne laiſſe pas le tems d'appercevoir la couleur verte.

Digitized by Google

Ainſi donc, l'acide de nitre ayant, ſoit à froid, ſoit à chaud, la propriété de diſſoudre le régule d'arſenic, ne peut être employé pour opérer avec avantage le départ de cette ſubſtance d'avec l'étain ; car quoique ce dernier ſoit réduit en chaux par le même acide, il y en reſte cependant une petite portion en parfaite diſſolution qui donne, ainſi que nous l'avons dit, des cryſtaux ſuſceptibles de s'enflammer, lorſqu'on les échauffe à un certain point. Or par quel moyen retireroit-on de quatre à cinq onces de chaux d'étain ainſi préparée, deux ou trois grains d'arſenic que l'on pourroit tout au plus y ſuppoſer ? Enfin quand bien même l'eau employée à édulcorer cette chaux d'étain contiendroit, comme il eſt à préſumer, ce peu d'arſenic, on ne pourroit pas encore ſe promettre de le ſéparer du ſel *ſtanno-nitreux* qui ne peut être expoſé au feu ſans s'allumer.



Digitized by Google

§. IX.

Effets de l'acide de ſel marin ſur le régule d'arſenic.

Nous avons mis dans un matras un gros & demi de régule d'arſenic groſſiérement pulvériſé & deux onces de bon acide marin purifié ; le tout eſt reſté pendant près de ſix ſemaines expoſé à la température de l'atmoſphère, ſans qu'il ait été poſſible de remarquer le moindre ſigne d'effervefcence ou de diſſolution ; auſſi le régule retiré, lavé & ſéché ſe trouva-t-il n'avoir rien perdu de ſon poids.

Nous avons tenté la même expérience en tenant le matras ſur le ſable échauffé au point de faire bouillir l'acide pendant dix-huit heures, avec la précaution de remplacer, en différentes fois, celui qui s'evaporoit, ſans que nous ayons pu remarquer à l'œil que le régule ait été attaqué ; mais l'ayant retiré, lavé & ſéché avec

les précautions requises, il se trouva sur la balance diminué de près de deux grains.

L'acide qui avoit servi à l'opération ayant été évaporé jusqu'à siccité, à la douce chaleur d'un bain-marie, il est resté dans la capsule de verre environ deux grains d'une matiere jaunâtre & saline qui, mise sur un charbon ardent, fut à l'instant reconnue pour être arsenicale.

Ainsi, quoique d'après cette derniere expérience faite à l'aide de la chaleur, on ne puisse pas regarder l'insolubilité du régule d'arsenic dans l'acide marin, comme absolue, il n'en est pas moins vrai que ces deux corps (l'acide & le demi-métal) n'ont l'un vers l'autre qu'une très-foible tendance, & que dans un procédé où il s'agit de départir une quantité quelconque de régule d'arsenic recelé dans l'étain, cette foible tendance est rendue absolument nulle par la très-grande affinité qui existe au contraire entre ce même acide & l'étain.

Or, c'est cette énorme différence de rapports qui, dès la premiere Section, nous a

Digitized by Google

fait avancer que de tous les diſſolvans, l'acide marin étoit celui qui offroit le moyen le plus sûr, non-ſeulement pour démontrer l'exiſtence ou la *non-exiſtence* de l'arſenic dans l'étain, mais encore pour déterminer la proportion où il s'y trouvoit.

§. X.

Effets de l'eau régale ſur le régule d'arſenic.

L'EAU régale a auſſi ſa maniere d'agir ſur le régule d'arſenic, & quoiqu'on puiſſe également employer celle qui eſt préparée avec les deux acides, il n'eſt cependant pas indifférent de les y faire entrer en toutes ſortes de proportions; dans toutes nos expériences ſur l'étain, nous nous ſommes conſtamment ſervi d'une eau régale faite avec le ſel ammoniac & l'acide nitreux, & c'eſt celle-là même que nous avons employée dans les expériences qui nous reſtoient à faire ſur le régule d'arſenic.

Digitized by Google

Il eſt une autre choſe bien importante à obſerver, c'eſt le degré de force de cet acide mixte. Nous avons déja vu que pour bien réuſſir à extraire le régule d'arſenic recelé dans l'étain, il falloit employer une eau régale très-affoiblie : les expériences ſuivantes en vont faire ſentir les raiſons.

Que l'on mette dans un petit matras trente-ſix grains de régule d'arſenic groſſièrement pulvériſé & environ deux gros d'eau régale ammoniacale d'une bonne force, on verra bientôt un mouvement d'efferveſcence s'établir entre ces deux corps, & en moins de douze heures les trente-ſix grains de régule auront perdu leur couleur noire & ſeront changés en une poudre blanche ou chaux arſenicale dont une portion reſtera pourtant unie au diſſolvant (*a*).

(*a*) En diſant que cette calcination de trente-ſix grains de régule par la voie humide s'opéroit en moins de douze heures, notre intention eſt de donner une idée de la concentration de notre eau régale; car ſi on en employoit une plus forte, la calcination exigeroit moins

Digitized by Google

Si on faisoit chauffer le matras, le régule seroit entièrement dissous en moins d'un demi-quart d'heure; mais si au lieu d'une eau régale forte, on en emploie une affoiblie par deux & même trois parties d'eau distillée, on aura des phénomènes bien différens des précédens; ce dissolvant agira alors avec la plus grande lenteur sur le demi-métal, & ce ne sera qu'après plus de huit jours qu'on commencera à appercevoir un peu de poudre blanche déposée autour du régule, & après deux mois révolus, on pourra à peine évaluer à huit ou dix grains la quantité de chaux d'arsenic qui se sera formée dans ce long espace de temps. Cependant cette même eau régale qui avoit si peu d'action sur le régule d'arsenic, avoit encore, quoique très-affoiblie, assez de force pour dissoudre en quelques heures, l'étain pur & le réduire en une poudre

---

de temps : le degré de chaleur excité par l'effervescence étant alors plus fort, on risqueroit de ne pas obtenir de chaux, mais une dissolution totale du régule d'arsenic.

blanche

blanche & ſaline, & les étains arſéniqués en une poudre noire.

Cette différence remarquable entre l'action d'une eau régale forte, & d'une eau régale foible, l'une & l'autre appliquée au régule d'arſenic, nous donne l'éthiologie du procédé par lequel M. Margraff a retiré de certains étains, l'arſenic ſous la forme d'une poudre blanche, & de celui par lequel nous retirons conſtammenr cette même ſubſtance ſous la forme d'une poudre noire ou de régule.

Que ſe paſſe-t-il dans le procédé de M. Margraff? Ce Chimiſte emploie une eau régale, qui, quoi qu'affoiblie, a pourtant encore aſſez de force pour agir ſur le régule d'arſenic, & le réduire, ainſi que l'étain, en une poudre blanche qu'il faut triturer avec un alkali fixe, & expoſer à un degré de chaleur capable d'opérer la ſublimation de la ſubſtance arſenicale qui peut y être recelée. Dans notre procédé, nous nous ſervons au contraire d'une eau régale tellement affoiblie, que ſans avoir perdu la

Digitized by Google

propriété de diſſoudre l'étain, elle n'a plus d'action ſur le régule d'arſenic ; d'où il réſulte que ce dernier ſe fait appercevoir dans l'inſtant même où la diſſolution d'un étain arſeniqué commence ; & en effet, ſi l'on eſt attentif à l'opération, on ne tarde pas à voir des corpuſcules noirs ſe ſéparer, ſigne preſque certain de la préſence de l'arſenic & auquel il ne manque pour être une démonſtration, que de mettre par les moyens que nous avons indiqués, ces mêmes corpuſcules en état d'être portés ſur un charbon ardent qui, dans le moment même fera connoître s'ils ſont arſenicaux, ou s'ils ne le ſont pas.

Ce que nous venons de dire ſur l'action des acides de nitre, de ſel marin, & de l'eau régale ſur le régule d'arſenic, étant plus que ſuffiſant pour faire connoître la cauſe du départ de cette ſubſtance d'avec l'étain auquel elle ſe trouve quelquefois alliée, nous en reſterons-là pour paſſer à l'examen de l'étain ouvragé & expoſé en vente ſous toutes ſortes de formes.

Digitized by Google

TROISIEME SECTION.

§. Ier.

Examen de l'Etain mis en œuvre & vendu ſous toutes ſortes de formes par les Maîtres Potiers d'Etain.

NOUS avons déja dit que l'étain d'Angleterre appellé gros ſaumon, étoit d'un uſage fréquent chez nos Ouvriers, que c'étoit même preſque toujours celui qui ſuppléoit au déchet inévitable dans les refontes, & à la perte occaſionnée par le fréquent écurage qu'on eſt obligé de faire ſubir à ce métal converti en vaiſſelle.

D'un autre côté nous ſavons que l'Angleterre a conſtamment fourni à nos Marchands tout l'étain néceſſaire à notre conſommation, juſqu'à l'époque où nos Armateurs ont commencé à en importer des Indes, & même, que depuis cette époque on n'a

pas discontinué d'en tirer d'Angleterre, ce qu'on ne cessera pas de faire tant que l'étain des Indes se vendra dans les magasins de nos villes Maritimes plus cher que celui de Cornouailles.

Ainsi nous pouvons regarder la masse d'étain ouvragé qui se trouve actuellement dans le Royaume, comme étant, à peu de chose près, de l'étain provenu des mines d'Angleterre, ce qui peut faire présumer que tous les ustensiles d'étain qui se trouvent dans le Royaume, contiennent quelques atômes de régule d'arsenic. N'entrant donc à cet égard dans aucun détail, nous dirons simplement qu'ayant examiné divers étains mis en œuvre, nous y avons trouvé cette petite portion de régule, toutes les fois que les alliages dont nous parlerons bientôt, nous ont permis de pouvoir la mettre à nud, mais nous ne devons pas laisser ignorer, qu'ayant soumis aux expériences soit avec l'acide marin, soit avec l'eau régale, des assiettes achetées à Londres, & faites d'un étain bien supérieur à tout ce qu'on pou-

Digitized by Google

roit acheter à Paris en ce genre, nous y avons constamment trouvé le régule d'arsenic dans la proportion d'environ trois-quarts de grain par once, ou ce qui est la même chose $\frac{1}{768}$, tandis que le plus souvent nous n'en avons découvert dans les divers étains travaillés à Paris qu'$\frac{1}{864}$, ce qui ne paroîtra pas étonnant, si on fait attention que les assiettes achetées à Londres étoient faites de gros saumon auquel le Potier d'étain Anglois avoit seulement ajouté un peu de bismuth, alliage bien différent de celui que font nos Ouvriers.

Nous avons trouvé du plomb & même souvent en très-grande quantité dans les étains ouvragés chez nous, tandis que les assiettes de Londres ne nous en ont pas fourni un atôme. Or le plomb introduit dans la proportion de huit, dix, douze & même quinze & vingt livres par quintal d'étain, en augmentant la masse, diminue d'autant la proportion du régule d'arsenic que nous avons découvert dans tout l'étain qui nous est apporté d'An-

gleterre sous la forme de gros saumon.

Nous ajouterons encore que nos Potiers étant forcés, lorsque l'étain d'Angleterre leur manque, d'employer celui des Indes, que nous savons être pur ; il se fait entre leurs mains un nouveau mélange, qui par les refontes, s'incorpore peu à peu dans notre étain ouvré, & concourt par là à diminuer encore la proportion du régule d'arsenic, dont la masse d'étain existante chez nous, a pû être légérement imprégnée.

§. II.

Des différentes substances que l'on est dans l'usage d'allier à l'Etain.

Nous pourrions mettre facilement les Chimistes & les Physiciens en état de prononcer sur l'innocuité ou sur les dangers de la vaisselle d'étain que fabriquent nos Ouvriers, si toute celle qu'ils vendent étoit faite d'un seul & même alliage, mais il s'en faut de beaucoup que les choses se passent ainsi, chaque Maître ayant sa maniere

Digitized by Google

de voir les défauts de ce métal & conſéquemment ſa maniere de les corriger.

La loi a eſſayé de prononcer ſur les qualités que doit avoir l'étain ouvragé; mais comme elle n'a rien dit de poſitif, chaque Potier d'étain a cru pouvoir ſuivre ſa méthode & a conſtamment ajouté à l'étain qu'il alloit employer tout ce qui pouvoit le rendre propre à ſes vues. Ecoutons les XIII & XIV articles des Ordonnances concernant les Maîtres Potiers d'Etain de la ville & fauxbourgs de Paris.

Article XIII. « Pourront tous leſdits » Maîtres de ladite ville & autres étant dans » ladite Prévôté & Vicomté, faire toutes » ſortes d'ouvrages de bon fin étain ſonnant, » alloyé de fin cuivre & d'étain de glace, » ſelon qu'il eſt accoutumé de faire ».

Article XIV. « Pourront pareillement » faire toutes ſortes d'ouvrages de bon » étain commun & bien alloyé, de telle » ſorte qu'il puiſſe venir à la rondeur de » l'eſſai avec la blancheur requiſe & accou» tumée de tous tems & ancienneté ».

Digitized by Google

Tels ſont les deux ſeuls articles prononcés par les Ordonnances ſur l'alliage de l'étain ſoit fin, ſoit commun. A la vérité l'article XIII nomme le cuivre & l'étain de glace, c'eſt-à-dire le biſmuth, comme les ſeules ſubſtances qui doivent être alliées avec l'étain, pour fabriquer l'étain fin & ſonnant, mais les proportions du métal & du demi-métal n'ont pas été preſcrites par la loi.

A l'égard de l'étain commun; il eſt ordonné, par l'article XIV, aux Maîtres *de le faire bon & bien alloyé, en ſorte qu'il puiſſe venir à la rondeur de l'eſſai, avec la blancheur requiſe.* Mais la matiere de l'alloi n'eſt pas déſignée.

Les Potiers d'étain ſont donc poſitivement autoriſés par la loi, à faire entrer dans l'étain fin le cuivre & le biſmuth; mais ils ne s'en tiennent pas là. Fondé ſur ce que dans le commerce il ſe rencontre des étains de qualités très-différentes, les uns trop doux, les autres trop aigres, chaque Maître ſe croit en droit de corriger ces défauts par des

Digitized by Google

moyens qui lui ſont particuliers ou communs avec ſes confreres.

La différence des étains n'eſt pas le ſeul inconvénient qu'éprouvent les Ouvriers ; tel étain peut avoir été amené au titre de bon étain fin & par là être très-propre à faire toute ſorte de piéces de vaiſſelle de bon alloi, ſans qu'il ſoit poſſible de l'employer à faire certains uſtenciles, par exemple, des moules de chandelles : il eſt donc des cas où la forme que doit prendre l'étain, oblige l'Ouvrier à ſe ſervir de tel ou tel alliage, & à cet égard, il faut bien s'en rapporter à ceux d'entre les Maîtres qui raiſonnent ſur leur métier d'une maniere aſſez éclairée & d'après une expérience conſtante. Au reſte, peu importent les motifs qui déterminent les Ouvriers à ſe ſervir de tout autre alliage que de celui qui eſt preſcrit par les Ordonnances ; notre point eſſentiel eſt de ſavoir quelles ſont les matieres qu'ils emploient, & ſur-tout, d'en bien connoître les proportions, ſi nous voulons en apprécier les effets avec certitude.

Digitized by Google

Or ces matieres ſont :

1° Le cuivre rouge ou roſette.

2° Le biſmuth ou étain de glace.

3° Le zinc, ou ſeul, ou uni au cuivre rouge, ce qui forme le laiton ou cuivre jaune.

4° Le plomb.

5° Le régule d'antimoine (*a*).

Si l'étain étoit conſtamment pur, ou ſi, une fois altéré par quelque mélange naturel ou artificiel, il pouvoit être ramené, ſans grands frais, à ſon premier degré de pureté, rien n'empêcheroit de fixer par une loi la proportion des matieres qui doivent lui être alliées ; mais ſi on en excepte l'étain des Indes, dont nos Ouvriers ſe paſſent même toutes les fois qu'ils peuvent avoir du gros ſaumon Anglois, & ils en man-

(*a*) *Geoffroy*, dans le Mémoire que nous avons cité, a très-bien connu ces alliages, & même il en aſſigne les proportions, à peu près pourtant, parce que dépendantes de la qualité de l'étain que les Ouvriers vont employer, il eſt impoſſible de le faire d'une autre maniere.

Digitized by Google

quent rarement, on peut dire qu'il n'y a point d'étain pur ; ajoutons que ces gros ſaumons étant eux-mêmes à des degrés différents d'aigreur & de moleſſe, il s'en ſuit que les Potiers d'Etain ſont continuellement obligés de varier les proportions de leurs alliages.

Ce n'eſt pas tout encore, la vieille vaiſſelle leur revient de tems à autre, & comme elle eſt à des titres qui ſouvent ne conviennent pas à l'emploi qu'ils en veulent faire, ils ſont, dans cette circonſtance, forcés à y faire quelqu'addition ou quelque ſouſtraction.

Lorſqu'un étain eſt ſurchargé de l'un ou l'autre des alliages ci-deſſus, la Chimie peut bien l'en débarraſſer ; mais par des procédés qui exigeroient beaucoup trop de frais. Une livre d'étain qui contiendroit une once de plomb, un gros de cuivre, & un demi-gros de zinc, par exemple, pourroit donc être ramenée au degré de pureté abſolue, mais pour départir ces trois dernieres ſubſtances, il faudroit dépenſer au moins ſix francs, &

Digitized by Google

pour cette ſomme on obtiendroit à peine douze onces d'étain pur, qui, en cette qualité valent au plus dix-neuf ſous. Cette purification de l'étain eſt donc une expérience chimique purement curieuſe qui ne peut avoir lieu qu'à l'égard d'un métal précieux, tel que l'or ou l'argent.

Que fera donc un Potier qui aura une maſſe d'étain à un titre inférieur ? Il y ajoutera de l'étain pur, dans les proportions qu'il jugera néceſſaires, & par là il diminuera d'autant l'alliage introduit en trop grande quantité dans l'étain qu'il veut mettre en œuvre : or cette opération eſt préciſément ce que nous entendons par le mot *Souſtraction d'alliage.*

§. III.

Proportion du Cuivre.

POUR nous former une bonne idée de la quantité de cuivre que l'on eſt dans la néceſſité de faire entrer dans l'étain, pour

Digitized by Google

lui donner la folidité qu'il n'a pas dans fon état naturel & fans laquelle on ne peut l'employer dans les ufages économiques, nous fuppoferons un Ouvrier qui auroit intention de mettre en œuvre un quintal d'étain pur, tel que celui qu'on nous apporte de l'Inde fous les noms de Banca & de Malaca. Que fera-t-il? S'il veut fe conformer à l'article XIII des Ordonnances concernant fon art, il ajoutera à cet étain *du fin cuivre*, c'eft-à-dire, de la rofette & du bifmuth ou *étain de glace.*

Une livre & demie de cuivre rouge ajouté à quatre-vingt-dix-huit livres & demie d'étain de Banca ou de Malaca, donneront déja à cet étain une folidité très-remarquable; on l'augmentera, s'il eft néceffaire, en portant le cuivre à deux livres & même à deux livres & demie, mais rarement au-delà. Voilà donc les deux termes de l'alliage de cuivre connus, le *minimum* eft d'une livre par quintal d'étain pur & le *maximum* deux livres & demie.

Digitized by Google

§. IV.

Proportions du Biſmuth.

Mais comme le cuivre rouge allié à l'étain, en altere la couleur argentine, on eſt obligé d'avoir recours à deux demi-métaux qui poſſédent la double propriété de faire reparoître cette couleur avec tout ſon éclat, & d'augmenter la ſolidité que l'étain a déja reçu du cuivre.

Or ces demi-métaux ſont le biſmuth & le zinc : le premier eſt preſcrit par la loi, comme la ſeule ſubſtance qui, avec le cuivre rouge, doit entrer dans les ouvrages que les Potiers d'Etain nous vendent ſous le nom d'étain fin & ſonnant. Il pourroit entrer à la proportion d'une livre, une livre & demie au plus, ſur cent livres d'un étain déja allié d'une livre ou d'une livre & demie de cuivre rouge; mais il faut être très-réſervé ſur l'emploi de ce demi-métal, dont la quantité ne peut être déterminée

que par des essais qui exigent de la sagacité & sur-tout beaucoup d'habitude de la part de l'Ouvrier.

Le bismuth qui est naturellement fort sec, donne beaucoup de roideur à l'étain, & en le rendant très-blanc, très-brillant, il contribue ainsi que le cuivre à faire un alliage bien sonnant; cependant malgré ces belles qualités, les Potiers d'Etain n'emploient cette substance demi-métallique que le moins qu'ils peuvent, par la raison disent-ils, qu'il rend l'étain trop sec & trop cassant; à la bonne heure, mais on peut en soupçonner une autre, dont ils ne conviennent cependant pas, c'est que le bismuth étant plus cher que l'étain, & pouvant très-bien être remplacé par le zinc, autre demi-métal qui se vend beaucoup moins cher, ils donnent toujours la préférence à ce dernier; mais en supposant que la cupidité les porte à donner quelquefois l'exclusion au premier, il faut leur pardonner; car, sans le savoir, ils rendent service à leurs concitoyens : parce que le bismuth, dont

on connoît déja quelques mauvais effets, lorſqu'on l'applique extérieurement, a beaucoup trop de rapports chimiques avec le plomb, pour qu'on ne puiſſe pas le ſoupçonner de partager quelques-unes de ſes mauvaiſes qualités.

§. V.

Proportions du Zinc.

On a long-tems employé le zinc ſans le connoître. Les anciens Peuples de l'Aſie, de l'Egypte, les Grecs, les Romains faiſoient un grand uſage du métal mixte, que nous appellons cuivre jaune ou laiton; & quoi qu'on ne trouve dans les anciens Auteurs que très-peu de détails ſur la maniere dont les Fondeurs Grecs s'y prenoient pour faire leur *auricalcum*, on voit cependant qu'ils y faiſoient entrer la cadmie des fourneaux & la cadmie naturelle que nous nommons calamine. Or ces cadmies employées dans l'antiquité pour convertir le cuivre rouge en cuivre jaune & dont nos Fondeurs

Digitized by Google

Fondeurs ſe ſervent encore aujourd'hui pour opérer le même effet, ne ſont autre choſe que du zinc; ſorte de demi-métal que les Modernes n'ont commencé à bien connoître que vers le milieu du dix-ſeptieme ſiécle, époque à laquelle les Commerçans Européens en apporterent une grande quantité des Indes orientales. Devenu alors très-commun, les Chimiſtes le ſoumirent à différentes expériences qui leur apprirent bientôt, qu'en le faiſant fondre avec le cuivre rouge, on obtenoit conſtamment du cuivre jaune plus ou moins foncé. On avoit juſque-là méconnu la ſubſtance que les cadmies fourniſſoient dans l'opération pratiquée pour la fabrique du laiton: les yeux s'ouvrirent, la cadmie foſſile ou calamine qu'on avoit toujours regardée comme une pierre non métallique, fut miſe, avec juſte raiſon, au rang des mines, & jugée pour être celle du zinc, tandis que la cadmie des fourneaux qui n'étoit pour les Naturaliſtes qu'une ſuie métallique, fut reconnue pour être une vraie chaux de ce

Digitized by Google

demi-métal, qui n'eſt pas le ſeul de ſa claſſe que les anciens aient employé ſans en connoître la forme métallique.

Le zinc a, ſelon les Ouvriers, la propriété de blanchir l'étain, & de le dégraiſſer; c'eſt leur terme : mais comme il eſt important pour eux de ne pas aller au-delà du point requis, ils ſont très-circonſpects dans l'addition de ce demi-métal, & rarement vont-ils juſqu'à demi-livre par cent, même en ſuppoſant, comme nous faiſons ici, qu'ils ont à mettre en œuvre un étain auſſi mou que celui qui nous eſt apporté des Indes.

Les Potiers d'étain ont différentes manieres d'employer le zinc; les uns fondent enſemble ſept livres d'étain & une livre de zinc, ce qui leur donne une maſſe dont ils prennent, ſelon le beſoin, des portions plus ou moins grandes pour les ajouter à une quantité donnée d'un étain qu'ils jugent en avoir beſoin; d'autres décapent une lame de cuivre rouge qu'ils étament fortement de zinc : méthode qui a du rapport avec la ſuivante. Enfin d'autres

Digitized by Google

emploient le laiton ou cuivre jaune, que nous ſavons être un mélange de cuivre rouge & de zinc (*b*).

Mais quelle que ſoit la méthode adoptée pour introduire du zinc dans l'étain, nous le répétons, le point eſſentiel eſt de ne l'employer qu'avec ſageſſe : l'expérience & mieux encore les eſſais pouvant ſeuls en déterminer la proportion.

§. V I.

Proportions du Plomb.

Le plomb eſt une ſubſtance métallique qui, ſelon les Ordonnances, ne doit point être alliée à l'étain fin, & que l'uſage ſeul autoriſe à faire entrer dans les ouvrages qui ſe vendent ſous le nom d'étain commun & ſans que la loi en faſſe mention. Cependant comme

(*b*) Nous ne parlons pas de la limaille d'épingles, dont ſe ſervent quelques Potiers d'étain, parce que cette limaille n'eſt autre choſe que du laiton.

Digitized by Google

elle n'a permis la vente d'un étain commun, que pour donner au citoyen peu aiſé, la facilité de ſe procurer à meilleur marché, la vaiſſelle dont il a beſoin dans ſon petit ménage, on a cru ſans doute ne pouvoir remplir cette vue qu'en ajoutant du plomb à l'étain.

Mais la loi en permettant dans ce cas d'employer comme alliage cette ſubſtance métallique, a preſcrit des bornes que le Potier d'étain ne peut franchir ſans ſe rendre coupable; elle veut cette ſage loi que l'étain commun *ſoit bien aloyé, de telle ſorte qu'il puiſſe venir à la rondeur de l'eſſai avec la blancheur requiſe & accoutumée de tout tems & ancienneté.* Nous nous ſommes adreſſés à divers Maîtres Potiers d'étain, honnêtes gens, très-inſtruits dans leur art, & nous avons appris d'eux que pour faire l'étain commun, l'ancien uſage étoit d'ajouter à un quintal d'étain fin, ſept ou huit livres de plomb, mais qu'à cet égard les choſes avoient bien changé, ainſi que nous le démontrerons dans la ſuite.

Digitized by Google

§. VII.

Des proportions du Régule d'antimoine.

NOUS avons mis le régule d'antimoine au nombre des ſubſtances qui s'allient à l'étain ; mais nous croyons d'après différens eſſais que nous avons faits, que les Potiers d'étain n'en font point entrer dans la vaiſſelle, & que s'ils en emploient quelquefois, c'eſt avec bien de la réſerve.

Le régule d'antimoine rend l'étain aigre & caſſant, & les Potiers ne ſe ſervent gueres de ce mélange que pour faire des cuillers très-fragiles, qui ſe vendent ſous le nom de cuillers d'étain ou de métal.

§. VIII.

De l'Etain fin & de l'Etain commun.

ACTUELLEMENT que nous connoiſſons les différentes matieres que les Maîtres Potiers ſont dans l'habitude d'ajouter à

Digitized by Google

l'étain pour le rendre propre aux usages auxquels on le destine, nous pourrions facilement nous former une idée assez juste de ce qu'ils appellent étain fin, s'ils n'avoient à mettre en œuvre que de l'étain de Banca & de Malaca. Cent livres de l'un ou de l'autre, deux livres ou deux livres & demie de cuivre, quelques onces de zinc ou de bismuth, point de plomb, tel seroit l'étain qu'on nous vendroit sous la marque d'étain fin.

Mais pour parvenir à ce point de perfection, il faudroit que nos Ouvriers n'eussent d'autre étain à mettre en œuvre que celui qui leur seroit apporté des Indes, car tant qu'ils auront le gros saumon d'Angleterre, à meilleure compte que l'étain de Banca & de Malaca; ils lui donneront toujours la préférence. Or ces saumons nous arrivent déja alliés à du cuivre, & même selon Geoffroy, souvent à du plomb, quoique nous n'en n'ayons pas rencontré de cette derniere espece. Les premiers peuvent donc être employés, tels que nous les recevons,

Digitized by Google

à faire de la vaiſſelle, ſauf à l'Ouvrier d'augmenter la roideur de cette ſorte d'étain, en y ajoutant un peu de biſmuth ; ou même un peu de cuivre jaune, enfin nous devons regarder les gros ſaumons qui n'ont point reçu de plomb, comme étant à peu de choſe près au titre de l'étain fin, abſtraction faite du cinq cent ſoixante-ſeizieme de regule d'arſenic qui eſt la plus grande proportion où nous ayons trouvé cette ſubſtance.

Quant à l'étain commun, le travail n'en feroit pas plus compliqué ; l'honnête Ouvrier jugeroit ce que l'étain fin qu'il auroit fait avec les étains de Banca ou de Malaca, ou même avec le gros ſaumon Anglois, pourroit porter de plomb, ce qui iroit depuis ſix juſqu'à huit livres au plus, & les faiſant fondre enſemble, il en obtiendroit une matiere propre à être convertie en toutes ſortes d'uſtenſiles & pieces de vaiſſelle, qu'il pourroit vendre ſous le titre d'étain commun à meilleur marché que l'étain fin.

Digitized by Google

Tel, à peu de chose près, seroit l'étain fin & commun que nous voyons étalé sous toutes sortes de formes dans les boutiques, si les Maîtres n'avoient que de l'étain pur & même du gros saumon de bonne espece à mettre en œuvre, mais pour l'ordinaire c'est le vieux étain qu'ils emploient en le faisant refondre.

§. IX.

Du vieux Etain.

QUOIQUE l'usage de l'étain soit devenu chez nous beaucoup moins fréquent qu'autrefois, la quantité qui s'en trouve dans le Royaume ne laisse pas que d'être encore très-forte. Les Maisons Religieuses de l'un & l'autre sexe, les Colléges, la plupart des Communautés, les Hôpitaux n'emploient pas d'autre vaisselle : il est peu de ventes après décès où il ne s'en trouve, sinon en vaisselle de table, du moins en ustensiles de cuisine & d'office : combien ne faut-il pas

Digitized by Google

dans une Ville telle que Paris, & dans un Royaume tel que la France, de mesures pour les liquides. Or toutes ces mesures, depuis le pot jusqu'à la roquille, sont d'étain, les sorbetieres pour les glaces, les chapiteaux d'alambics, les cucurbites à bain-marie, les serpentins sont également de ce métal; enfin on voit chez les citoyens qui, dans cette Capitale & dans les autres villes du Royaume, acquierent par leur travail une petite aisance, quelque peu de vaisselle d'étain, & il s'en trouve beaucoup chez les habitans de nos campagnes.

Ainsi l'étain ouvré qui se trouve dans toute l'étendue du Royaume, forme encore aujourd'hui une masse très-considérable de vaisselle & d'ustensiles que l'usage habituel, oblige de tems en tems de reporter à la fonte, ou que des circonstances forcent de vendre à chaque renouvellement de génération.

Le vieux étain est toujours acheté par les Maîtres-ouvriers, & ils font grand cas de celui qu'ils reconnoissent pour être de la

Digitized by Google

fin du dernier ſiecle ou du commencement de celui-ci, parce que ce métal, alors fort à la mode, n'étoit acheté par nos peres que ſous un bon titre, & qu'à cette époque les Ordonnances étoient ſuivies, *le fin cuivre*, *l'étain de glace* & peut-être un peu *de zinc* étoient les ſeuls alliages employés; tout ce qui portoit le titre d'étain fin ne contenoit pas un atôme de plomb; & ſi un Maître Potier d'étain étoit convaincu d'y en avoir introduit, les Jurés de ſa Communauté le ſaiſiſſoient, & les Juges prononçoient une amende.

Les choſes ont bien changé; à meſure que l'étain eſt devenu d'un uſage moins fréquent parmi nous, la Communauté des Maîtres Potiers d'étain s'eſt beaucoup relâchée, & le public étant moins difficile, moins *plaignant*, la Police eſt devenue moins ſévere ſur le fait de l'étain ouvragé. Depuis ſoixante ans la qualité de l'étain fin & commun a baiſſé de jour en jour, au point qu'en examinant diverſes piéces de vaiſſelle achetées chez différens Maîtres

Digitized by Google

ſous le titre d'étain fin, nous y avons trouvé cinq, ſix, ſept & huit livres de plomb par quintal, & quinze, vingt & vingt-cinq livres par quintal d'étain commun : cette derniere proportion eſt énorme, ſur-tout lorſqu'on ſaura que nous l'avons rencontrée dans les meſures de pinte, de chopine, de demi-ſeptier, dans les grands baſſins dont les Marchands de vin ſe ſervent fréquemment dans les ſorbetieres, &c. &c. D'où l'on peut conclure qu'aujourd'hui notre étain fin eſt à peine au titre de l'étain commun du ſiecle dernier, & que notre étain commun tient trois fois plus de plomb que celui qui à la même époque ſe vendoit ſous le même nom. En un mot, l'abus eſt ſi grand qu'il n'eſt pas rare de trouver de la poterie d'étain de ſi bas alloi qu'on pourroit facilement la prendre pour de la claire étoffe, ſorte d'alliage qu'il nous reſte à faire connoître.

Digitized by Google

§. X.

De la claire étoffe.

On trouve chez les Potiers d'étain un mélange fait à peu près à parties égales de plomb & d'étain, qu'ils nomment *claire étoffe* ou ſimplement *claire ;* tous aſſurent que cette compoſition n'eſt jamais employée à faire des uſtenſiles de cuiſine ou de table ; qu'ils en font, à la vérité, des moules de chandelles, mais qu'ils n'en vendent en détail que comme ſoudure. Nous avouerons qu'ayant examiné un grand nombre de piéces d'étain, nous n'en avons rencontré aucune d'auſſi bas alloi ; mais dans quelle claſſe les Potiers d'étain eux-mêmes rangeroient-ils des uſtenſiles de ménage, vendus comme bon étain, dans leſquels nous avons trouvé depuis vingt, juſqu'à vingt-cinq livres de plomb par quintal ? Si un pareil alliage n'eſt pas de leur *claire étoffe*, il faut avouer qu'il n'en eſt pas très-

Digitized by Google

éloigné, & il prouve inconteſtablement qu'à cet égard l'abus a été porté à ſon comble par la cupidité des vendeurs, & peut-être auſſi, car il faut tout dire, par la léſine des acheteurs qui, peu attentifs à la qualité, recherchent ſinguliérement le bon marché.

§. X I.

Des divers moyens qu'on peut employer pour reconnoître les ſubſtances alliées à l'Etain & en faire le départ.

Il eſt peu de Chimiſtes qui ne ſe ſoient exercés à ramener l'or & l'argent à leur degré de pureté abſolue, que l'Orfévre & le Monnoyeur ſont obligés d'altérer toutes les fois qu'ils veulent les mettre en œuvre.

Rien de plus curieux & ſur-tout de plus important que l'affinage des deux métaux qui, depuis un grand nombre de ſiecles, ſemblent tenir lieu de tout chez les hommes; auſſi, à quel point de perfection l'art

Digitized by Google

des essais n'est-il pas arrivé ? mais avouons-le, le haut prix de l'or & de l'argent, a bien plus que la curiosité, & même que le desir d'étendre les connoissances, excité les Chimistes à sacrifier leurs veilles à ce genre de travail ; aussi voyons-nous qu'ayant tout fait pour les précieux métaux, ils ne se sont presque pas occupés de la purification des métaux imparfaits, dont le prix & l'importance qu'on y attache ne répondent point du tout à leur utilité.

Les frais qu'on est obligé de faire pour affiner l'or & l'argent sont compensés par la valeur de l'un & l'autre métal, avantage qui ne peut se trouver à l'égard de l'étain, dont une livre alliée au cuivre ou au plomb exigeroit, pour être ramenée à son degré de pureté absolue, une dépense qui excéderoit sept à huit fois sa valeur.

Des circonstances telles que celles où nous nous sommes trouvés, pouvoient donc seules nous engager à chercher les moyens de séparer de ce métal les diverses substances qu'on est dans l'usage d'y ajouter

Digitized by Google

pour le rendre propre à être converti en vaiffelle. Ces recherches que nous avons été obligé de faire pour completter notre travail, ont exigé & du tems & des peines, dont nous avons été àmplement récompenfés par une foule de phénomenes très-intéreffans qui, jufqu'ici, n'avoient point été apperçus des Chimiftes.

Nous allons rendre compte de ceux qui peuvent fervir à faire reconnoître la nature & les proportions des alliages; mais dans la crainte de trop écarter les Lecteurs de ce but, nous pafferons fous filence ceux qui ne feroient propres qu'à fatisfaire la curiofité.

Geoffroy, dans le Mémoire indiqué, a tâché de répandre du jour fur les effais de l'étain, en traitant ce métal par la calcination; mais fes efforts ont été vains, ou du moins, ils fe font réduits à faire connoître que l'étain pur donnoit une chaux très-blanche, tandis que celles qu'il retiroit des étains fin & commun, ainfi que du gros faumon, « *prenoient des teintes qui*

Digitized by Google

» *s'éloignoient du blanc parfait, à propor-* » *tion de l'alliage qui, ſe calcinant avec le* » *véritable étain, le ſalit de la couleur que* » *cet alliage prendroit s'il étoit calciné ſeul* ». C'eſt ainſi que s'exprime ce Chimiſte, à la *page 122 des Mém. de l'Académie Roy. des Sciences, vol. 1738.*

Nous avons calciné de l'étain pur & de l'étain allié de toute les manieres, mais n'ayant en effet remarqué dans leurs chaux que les nuances des différentes teintes annoncées par Geoffroy, nous avons abandonné ce procédé qui nous donnoit beaucoup de peines, & le regardant, avec juſte raiſon, comme très-diſpendieux & très-inutile, nous avons eu recours aux acides qui ont abſolument rempli nos vues. C'eſt ce dont il nous reſte à rendre compte.



§. XII.

Digitized by Google

§. XII.

Départ du Cuivre d'avec l'Etain, par l'eau régale & l'acide marin.

Le départ des métaux parfaits ou imparfaits eſt fondé ſur le plus ou moins de rapport qu'ils ont avec les différens acides dans certaines circonſtances, c'eſt-à-dire, ſuivant le degré d'*appropriation* qui ſe trouve naturellement entre eux, ou que l'art parvient à leur donner.

Si dans une diſſolution de cuivre par l'eau régale, par l'acide marin, & même par celui du vitriol, on introduit une lame d'étain, on précipitera en peu de tems, ſous ſa couleur naturelle, tout le cuivre uni à ces acides.

On voit par-là que le Chimiſte a des moyens sûrs pour retrouver une quantité quelconque de cuivre recelée dans une maſſe d'étain. Nous en allons citer deux exemples.

Que l'on prenne cent grains d'une maſſe d'étain pur allié à une livre & demie de

Digitized by Google

cuivre par quintal, qu'ils ſoient réduits en une lame très-mince que l'on diviſera en trois portions à peu-près égales.

La premiere étant miſe dans une capſule de verre, chargée de trois gros d'une bonne eau régale, l'on ne tardera pas à voir un mouvement d'effervefcence qui augmentant tout-à-coup la fera diſparoître en un inſtant. On ajoutera la ſeconde qui, ainſi que la premiere, ſe diſſolvera en très-peu de temps; à cette ſeconde on fera ſuccéder la troiſieme qui étant entiérement diſſoute, laiſſera appercevoir une liqueur verte, mais très-limpide, parce que l'acide y domine; ſi, dans cette liqueur verte on introduit l'extrémité d'une lame d'étain pur, on la verra bientôt ſe couvrir d'une pellicule cuivreuſe, que l'on détachera en portant & en agitant l'extrémité de cette même lame dans un verre d'eau, ce qu'on répétera juſqu'à ce qu'il ceſſe de s'y attacher du cuivre; on en obtiendra un grain & demi, c'eſt-à-dire, la quantité préciſe qui a été introduite dans les cent grains d'étain.

Digitized by Google

Si au lieu d'eau régale forte on en emploie la même quantité, en y ajoutant trois gros d'eau diſtillée; la diſſolution des lames d'étain ſe faiſant lentement & ſans chaleur ſenſible, l'étain ſeul ſe diſſolvera & le cuivre demeurant intact, paroîtra ſous la forme d'une poudre preſque noire, qui édulcorée & ſéparée de tout le ſel d'étain, offrira également le grain & demi de métal entré dans l'alliage.

On réuſſira également bien à faire ce départ, ſi au lieu d'eau régale, on emploie l'acide du ſel marin, ſoit à froid, ſoit à chaud, par la raiſon que ce diſſolvant a bien plus d'affinité avec l'étain qu'avec le cuivre.

Si donc on expoſe à ſon action cent grains de la maſſe d'étain allié comme nous l'avons indiqué dans le précédent exemple, on peut être aſſuré que l'étain ſe diſſoudra entiérement, & que le cuivre reſtera intact ſous forme de poudre griſe.

Le point eſſentiel pour bien réuſſir eſt, 1° de ne pas employer une trop grande

Digitized by Google

quantité d'acide dans l'opération, 2° de procéder à froid; quoiqu'avec de la précaution, on puiſſe arriver au même but en poſant le matras ſur du ſable chaud, 3° il faut tâcher de ſaiſir avec le plus de préciſion qu'on pourra, le moment où l'acide ceſſe de rencontrer de l'étain, parce que ſi la quantité de l'acide étoit par trop ſurabondante, ſon action pourroit, quoique lentement, ſe porter ſur le cuivre, & à la longue finir par en diſſoudre entiérement le grain & demi, qui eſt l'objet de la recherche.

§. XIII.

Départ du Biſmuth & du Zinc.

Ce que nous venons de dire ſur le départ du cuivre, peut s'appliquer au biſmuth, qui étant diſſous dans l'eau régale forte, en peut être précipité par l'étain en une poudre noire.

Que l'on mette dans une capſule de verre trois gros d'une eau régale de bonne force & qu'on y ajoute en trois tems cent grains

Digitized by Google

d'étain allié à $\frac{1}{100}$ de bismuth; la dissolution quoique retardée par la présence de ce dernier, se fera cependant très-bien, elle sera très-limpide, & on pourra, par le moyen d'une lame d'étain pur, en précipiter le demi-métal sous la forme d'une poudre noire; enfin, si à de l'eau régale forte, on substitue de l'eau régale affoiblie avec la moitié de son poids d'eau distillée, l'étain entrera seul en dissolution & le bismuth n'étant pas touché restera au fond du vase en poudre très-noire.

Ce moyen de départ est fondé sur ce que le bismuth ne se dissout pas facilement dans l'eau régale, sur-tout lorsqu'on opere comme nous faisons, sans le secours du feu; aussi se présente-t-il dans la dissolution d'un alliage de ce demi-métal avec l'étain, un phénomene que nous croyons devoir faire connoître.

L'eau régale forte agit, même à froid, sur l'étain pur en un instant, & le mouvement est si vif, que la main en peut à peine supporter le degré de chaleur: l'eau régale

Digitized by Google

affoiblie de partie égale d'eau diſtillée, agit ſur ce même étain pur avec lenteur; l'effervefcence eſt ſenſible, mais elle ſe fait ſans chaleur apparente, tellement que trente grains d'étain qui peuvent être diſſous en moins de deux minutes dans l'eau régale forte, exigeront pluſieurs heures pour l'être dans l'eau régale affoiblie.

Mais les choſes ſe paſſeront bien différemment, ſi au lieu d'opérer ſur de l'étain pur, on opére ſur un étain allié à $\frac{1}{100}$ de biſmuth. L'eau régale forte, la même, enfin, que celle qui diſſoût ſi vîte l'étain pur, agira ſur l'alliage avec une lenteur vraiment ſurprenante. Les lames ne tardent pas à devenir noires, mais le mouvement d'effervefcence eſt à peine ſenſible; auſſi emploiera-t-on au moins quatre ou cinq heures pour obtenir la diſſolution totale de trente grains d'un étain allié à $\frac{1}{100}$ de biſmuth. Si, pour opérer la diſſolution de ces mêmes trente grains, on emploie au contraire de l'eau régale affoiblie, l'étain ſeul ſera diſſous vers le quatrieme jour, & le biſmuth

Digitized by Google

demeurant intact pourra facilement être retiré ; phénomene & résultat qui doivent déterminer le Chimiste à donner la préférence à ce dernier procédé.

D'après la propriété bien reconnue, qu'a l'étain de précipiter le cuivre & le bismuth dissous dans l'eau régale ou l'acide marin, il seroit assez naturel de regarder ces acides comme les plus propres à départir ces deux substances d'avec l'étain qui se vend sous toutes sortes de forme chez nos Potiers d'étain ; mais il se présente trop de difficultés pour que nous osions conseiller d'employer ce moyen, qui ne réussiroit qu'à demi hors des laboratoires de Chimie ; & même entre les mains de simples Amateurs qui voudroient essayer de l'étain ouvré, dans lequel sont, pour l'ordinaire, rassemblées toutes les substances métalliques & semi-métalliques qu'on est dans l'habitude d'allier à ce métal, ce qui met la masse dans un état d'*appropriation* peu convenable au départ qu'on voudroit en faire par l'acide marin ou par l'eau régale.

Digitized by Google

Cependant si on examine un étain fin allié au titre de la loi, c'est-à-dire, au cuivre & au bismuth, & qu'on procéde, ainsi que nous l'indiquons, par l'eau régale ou l'esprit de sel, on peut être sûr que la petite portion de poudre qu'on obtiendra, contient le métal & le demi-métal qui font l'objet de la recherche, & qu'on parviendra à les séparer très-exactement, en versant sur la poudre édulcorée & séchée, une quantité suffisante d'alkali volatil liquide, qui se saisira du cuivre, sans toucher au bismuth. Un instant d'évaporation suffira pour dissiper tout le sel volatil & faire paroître le cuivre sous la forme de chaux, ensorte que ces deux substances, pourront séparément être soumises à la balance.

A l'égard du zinc, n'y ayant pas entre lui & l'étain une très-grande différence de rapport avec ces acides, il s'ensuit que ce demi-métal ne se prête pas au départ dont nous parlons ; ce qui devient assez peu important parce que nous savons que le zinc ne peut être introduit dans l'étain que dans une très-foible proportion, &

Digitized by Google

de plus que l'on a déja acquis des connoiſſances ſur ſon *innocuité* dans l'économie animale.

§. XIV.

Procédé pour départir le Plomb d'avec l'Etain.

Le plomb dont on fait un grand uſage dans cette Capitale, & dont, en effet, on ne peut ſe paſſer dans mille circonſtances, ne devroit jamais entrer comme alliage dans l'étain employé à fabriquer la vaiſſelle ou tous autres uſtenſiles deſtinés à préparer ou à conſerver nos alimens. Mais une foible analogie entre les caracteres extérieurs de ces deux métaux, & ſur-tout le bas prix du premier ont tenté la cupidité ; le déſordre s'en eſt ſuivi, & le plomb a été introduit dans l'étain à des proportions qui peuvent rendre ce mélange dangereux pour l'économie animale ; ajoutons à cela que c'eſt un vol manifeſte fait au public, à qui on vend ſous le nom de bon étain, une grande quantité de plomb, à raiſon de

Digitized by Google

quarante & quarante-cinq ſous la livre; tandis que cette même livre en vaut à peine ſix. On ſent donc combien il étoit important de trouver un moyen propre à conſtater, ſelon les regles d'une Docimaſtique exacte, la quantité réelle de ce vil & dangéreux métal, introduite dans un étain quelconque.

L'eau régale n'eſt pas un diſſolvant convenable pour départir le plomb d'avec l'étain, car quoiqu'elle ne paroiſſe pas avoir une action bien marquée ſur le premier de ces deux métaux, même au degré de chaleur qui la fait bouillir, elle en opere cependant fort vîte la diſſolution, lorſqu'il eſt uni à trois parties d'étain, phénomene très-remarquable, dont nous ne pouvons nous empêcher de donner un exemple.

Nous avions expoſé pluſieurs fois à l'action de l'eau régale, tantôt forte, tantôt affoiblie, cent grains d'un étain pur allié à vingt-cinq livres de plomb par quintal, & la diſſolution totale s'en étoit toujours faite avec facilité, ſoit à froid ſoit à chaud.

Digitized by Google

D'un autre côté nous avons eſſayé de faire diſſoudre dans de la même eau régale forte, trois grains ſeulement de plomb ; le matras étant ſur du ſable très chaud, bientôt il s'excita un mouvement d'ébullition qui nous parut d'abord être celui d'une effervefcence ; mais après trois heures de feu, les petits filets de plomb ne nous paroiſſant ni diminués ni corrodés, nous prîmes le parti d'introduire dans le matras neuf grains d'étain pur, qui, ainſi que les trois grains de plomb, furent diſſous en un inſtant.

Cette expérience que nous avons répétée avec ſuccès, tantôt à froid, tantôt à chaud, tantôt avec de l'eau régale forte, tantôt avec de l'eau régale affoiblie, ſur vingt-cinq grains de plomb, & ſoixante-quinze grains d'étain pur, préſente un fait très-intéreſſant, elle nous fait voir un métal peu ſoluble dans l'eau régale, le devenir éminemment à l'aide d'un autre métal ; mais elle prouve, ainſi que nous l'avons annoncé, que ce diſſolvant ne peut être em-

Digitized by Google

ployé pour féparer avec précifion le plomb d'avec l'étain.

L'acide marin ayant la propriété de diffoudre le plomb, même dans fon aggrégation métallique, & de former avec lui un fel qui cryftallife dès que la liqueur fe refroidit, pourroit fervir à faire le départ dont nous parlons; mais la réduction de ce fel préfentant quelques difficultés, nous croyons devoir donner un procédé, qui nous paroît mériter la préférence fur tous ceux que nous venons de décrire, parce que feul, il peut opérer la féparation de toutes les fubftances métalliques & femi-métalliques qui peuvent avoir été introduite dans l'étain. Or ce procédé eft celui qui s'exécute avec l'acide nitreux.

Nous devons rappeller à nos Lecteurs qu'en traitant les divers étains purs, ou des Indes ou d'Angleterre, nous avons fait obferver, 1° que l'acide nitreux les attaquoit avec une vivacité étonnante, & que fans les diffoudre, il les convertiffoit en une chaux blanche qui, parfaitement lavée

Digitized by Google

& égouttée, formoit en ſe ſéchant une ſorte de gelée demi-tranſparente ; 2° qu'en faiſant évaporer l'eau des lavages nous avions obtenu une petite quantité d'un ſel que nous avons appellé *ſtanno-nitreux*, & que nous avons dit avoir la propriété de s'alumer, lorſqu'on l'échauffe juſqu'à un certain point; 3°. qu'en traitant également avec le même acide l'étain qui nous vient d'Angleterre en gros ſaumon & en faiſant évaporer l'eau qui avoit ſervi à laver les différentes chaux, nous avions obtenu un peu de ſel *ſtanno-nitreux*, & que nous étions parvenus à mettre à nud tout le cuivre qui ſe trouvoit allié à cette ſorte d'étain; 4° enfin nous avons fait remarquer que les gros ſaumons ou baguettes que nous avions traités par ce procédé, ne nous avoit pas donné un atôme de nitre à baſe de plomb, d'où nous avons dès-lors conclu que ce dernier métal n'y avoit pas été introduit.

Ce que nous allons dire des divers étains convertis en vaiſſelle par nos Ouvriers va mettre le ſceau à la démonſtration de cette vérité.

Digitized by Google

§. XV.

Maniere de s'aſſurer de la quantité de Plomb qui aura été introduite dans un Etain.

VEUT-ON s'aſſurer de la quantité de plomb introduit dans un étain que le ſimple aſpect ou la peſanteur ſpécifique annoncent être de mauvais aloi, il ſuffira d'en traiter deux onces avec cinq onces d'un bon acide nitreux, le point eſſentiel eſt que celui-ci ſoit bien pur.

La chaux d'étain qu'on obtiendra, ſera lavée avec quatre livres au moins d'eau diſtillée, que l'on conſervera avec ſoin. Cette eau tient en diſſolution le cuivre, le zinc & le plomb qui ont pu être alliés à l'étain, le ſeul biſmuth a échappé, car quoiqu'il ait la propriété de ſe diſſoudre dans l'acide nitreux, il n'y reſte cependant pas fortement attaché, & l'on ſait que pour en opérer en très-grande partie la ſéparation, il ſuffit d'ajouter à ſa diſſolution une certaine quantité d'eau. Mais comme

Digitized by Google

les Potiers d'étain ne peuvent abufer ni du bifmuth, ni du cuivre & encore moins du zinc, quoique celui-ci foit à plus bas prix que l'étain, c'eft au plomb feul que l'on doit ici faire attention, le but étant de bien conftater la quantité qui en a été introduite dans l'étain qu'on examine.

Pour y parvenir, on fera évaporer à la chaleur du bain-marie, l'eau qui a fervi à laver la chaux d'étain, & on la rapprochera jufqu'au point de la cryftallifation qui, faite à plufieurs reprifes, donnera plus ou moins de nitre à bafe de plomb.

En procédant ainfi fur deux onces de différens étains, les uns nous ont donné trois gros & demi de ce fel, les autres quatre gros, quatre gros deux fcrupules; quelques-uns nous en ont fourni jufqu'à fix gros, un feul en a donné huit gros & demi.

Pour favoir ce que chacun de ces fels contenoit de plomb, nous avons pris le parti de les calciner & par là les priver de tout l'acide nitreux qui leur étoit uni; cette

Digitized by Google

operation qui peut réduire le plomb en maſſicot & même en litharge, ſi on augmente le feu, fit perdre à ces divers ſels la moitié de leur poids ; enſorte que les deux onces d'étain qui nous avoient donné huit gros & demi de nitre ſaturnin, contenoient quatre gros dix-huit grains de plomb ; mais laiſſant ces dix-huit grains en défalcation du ſel *ſtanno-nitreux* qui ſe ſera trouvé dans le nitre ſaturnin, & d'un autre côté compenſant la perte qu'on eſſuie malgré ſoi dans le travail, par l'augmentation qu'éprouve le plomb en ſe convertiſſant en litharge, nous n'avons compté que ſur quatre gros, d'où il réſulte que l'étain qui avoit fourni huit gros & demi de ſel, contenoit vingt-cinq livres de plomb par quintal ; & que celui dont nous n'avions retiré que ſix gros du même ſel ne contenoit que $\frac{19}{100}$ de ce vil métal. Or ces deux derniers exemples pris dans l'étain commun, nous font connoître à quel point les abus ont été portés.

Quant à ceux dont nous avons retiré du

nitre

Digitized by Google

nitre ſaturnin en moindre quantité, ils nous avoient été vendus pour être des étains fins, & cependant nous avons eu la preuve que celui qui étoit le moins chargé de plomb, en contenoit environ dix livres par quintal.

Ce que nous venons de dire ſera ſuffiſant pour les Chimiſtes, qui ſeuls ont le droit d'apprécier la méthode que nous propoſons pour retirer tout le plomb qui peut avoir été introduit dans un étain quelconque; quant à ceux des Phyſiciens qui ne ſont pas verſés dans le manuel des opérations chimiques, nous leur propoſerons de recourir à la peſanteur ſpécifique des deux métaux, moyen très-connu des Potiers d'étain établis dans les provinces : à l'égard des Maîtres de Paris, ceux que nous avons interrogé, nous ont paru donner la préférence à un eſſai qu'ils appellent à la *pierre*. Nous allons préſenter une eſquiſſe de ces deux procédés.

Digitized by Google

§. XVI.

Des deux essais usités chez les Potiers d'étain, l'un appellé à la Pierre, *l'autre* à la Balle, *ou* à la Médaille.

L'ESSAI *à la pierre* tire sa dénomination d'une sorte de petite lingotiere, faite avec une pierre que l'on tire des environs de Tonnerre, & que les Ouvriers regardent comme la seule propre à bien faire leur essai.

Cette pierre est taillée en forme de brique d'environ quatre pouces & demi de longueur, deux pouces & demi de largeur sur un pouce & demi d'épaisseur; on a creusé sur un des larges côtés, un alvéole hémisphérique de quatorze lignes de diametre, & de huit à dix lignes de profondeur, de laquelle il part une petite rigole triangulaire de vingt à vingt-deux lignes de longueur, sur une ligne de profondeur.

Un Ouvrier veut-il essayer une masse d'un étain quelconque? Ayant posé cette

Digitized by Google

pierre sur un plan solide & bien nivellé, il fait fondre dans une cuiller de fer, quatre à cinq onces de son étain, & en verse à l'extrémité de la rigole, la quantité nécessaire pour remplir l'alvéole : après quoi, les yeux constamment fixés sur l'essai, il observe exactement tout ce qui se passe à la superficie du métal, au moment où il se fige, & comparant ce qu'il voit avec ce qu'il a vu mille fois, en traitant de même des étains de toutes sortes de qualités, il juge du titre de celui qu'il a sous les yeux : il en observe la couleur, il fait attention à la rondeur que prend la superficie du métal, il considere la dépression qu'éprouve cette rondeur dans son point central, où il se forme constamment une petite cavité plus ou moins hérissée de cristaux d'étain, si celui dont il fait l'essai se trouve aigre.

Après le refroidissement total, l'Ouvrier plie à divers reprises la queue de l'essai, c'est-à-dire la petite portion d'étain qui s'est figée dans la rigole, il en écoute le cri & est très-attentif à une sorte de subressaut

qui ſe communique aux doigts à chaque fois qu'il plie le métal ; enfin d'après ce qu'il a vu & ſenti, le Potier d'étain prononce ſur la qualité de la maſſe qu'il avoit à examiner.

Cette maniere d'eſſayer & de prononcer ſur la qualité d'un étain, eſt fondée ſur l'habitude que les Ouvriers qui ont de la ſagacité, contractent néceſſairement, en voyant par tous les ſens & ſous toutes ſortes de points, les matieres qu'ils mettent journellement en œuvre. Mais quoiqu'en diſent les Maîtres de Paris, un pareil eſſai ne peut tout au plus, que leur faire préſumer le titre de l'étain, & ſi à cet égard, il peut être de quelqu'utilité dans leurs atteliers, il devient abſolument nul pour les particuliers qui, en achetant de l'étain fin ou commun converti en uſtenſiles de ménage, ſeroient bien aiſes de ſavoir que les marques qui en indiquent le titre, y ont été apposées d'après des preuves plus certaines que celles de l'eſſai *à la pierre*.

Digitized by Google

§. XVI.

De l'eſſai à la balle.

QUANT à la ſeconde maniere de faire l'eſſai que les Ouvriers de province ont adoptée, & que ceux de Paris nous ont paru dédaigner, nous ne pouvons nous diſpenſer de dire que c'eſt la ſeule dont le public peut tirer quelqu'avantage.

Fondé ſur la peſanteur ſpécifique qui diſtingue ſi bien les métaux les uns des autres, cet eſſai ſe fera d'une maniere aſſez exacte, ſi ayant une fois bien conſtaté le poids d'un volume donné d'étain, fin ou commun l'un & l'autre loyalement alliés, on part des deux points connus, pour comparer à volume égal différens étains dont on voudroit faire emplette ſous les mêmes titres. Or c'eſt ce que font les Ouvriers, toutes les fois qu'ils ont recours à l'eſſai qu'ils appellent *la balle* ou *la médaille*, ſelon la forme

Digitized by Google

que le moule a donné à l'étain qui eſt le ſujet de leur épreuve (*b*).

Pour l'ordinaire c'eſt dans un moule à balle que les Potiers coulent l'étain qu'ils veulent eſſayer, & le poids de la balle qui en provient eſt comparé avec celui qu'ils connoiſſent à une pareille balle faite avec un étain fin ou commun, l'un & l'autre à un bon titre.

Nous avons fait de cette maniere quelques eſſais que nous croyons devoir faire connoître, pour donner à nos Lecteurs une idée de la différence de poids que nous avons apperçue dans quelques étains mis en œuvre.

(*b*) La forme donnée au volume d'étain qui ſert de point de comparaiſon eſt indifférente, l'eſſentiel eſt que le volume de l'étain que l'on va comparer ſoit abſolument égal à celui de l'étalon; cependant la forme circulaire & plate de la médaille peut fort bien être préférable à la forme ſphérique de la balle. C'eſt aux Ouvriers à juger ſi l'étain ſe coule mieux dans un moule à médaille que dans un moule à balle.

Digitized by Google

Poids des balles que nous a données le moule dont nous nous sommes servi.

Etain de Banca..................	3 gros,	3 grains.
de Malaca.................	3	3.
doux d'Angleterre..........	3	3.
en petits échantillons.......	3	3.
en gros saumon d'Angleterre.	3	4 $\frac{1}{2}$.
en baguettes d'Angleterre....	3	4 $\frac{1}{2}$.
mesure de pinte............	3	23.
anse de la même mesure.....	3	23.
assiette de Londres..........	3	4.
assiettes commune de Strasbourg..................	3	17.
de Banca allié à $\frac{1}{10}$ de plomb.	3	13.

Ces exemples qui, faute d'habitude de notre part, n'ont peut-être pas toute la précision, toute la justesse qu'il seroit possible de donner à cette sorte d'essai, suffisent cependant pour faire entendre que l'étain étant la plus légere des substances métalliques, il est impossible de l'allier avec la plus petite quantité d'un métal ou demi-métal quelconque, sans augmenter sa pesanteur spécifique; pesanteur qui s'é-

Digitized by Google

loignera d'autant plus de celle que nous lui connoiſſons dans ſon état de pureté, que la matiere de l'alliage y aura été introduite en plus grande quantité. Nous ſavons que le plomb eſt la ſeule ſubſtance métallique dont les Ouvriers peuvent abuſer, nous venons de voir combien $\frac{1}{10}$ de plomb allié à une maſſe d'étain pur, en augmente la peſanteur ſpécifique, il eſt donc évident que la balance peut nous faire connoître juſqu'à un certain point la quantité de ce vil métal introduite dans un étain quelconque (*c*).

(*c*) Le point eſſentiel dans cette ſorte d'eſſai eſt d'obtenir une balle ou médaille bien pleine, ce qui n'eſt pas ſi aiſé qu'on pourroit le croire. La plus petite ſoufflure interne ou externe occaſionne des erreurs que nous avons tâché d'éviter, en coulant de ſuite quatre balles du même étain, & en les comparant entre elles, avec la précaution de les fondre de nouveau dès que nous y appercevions la moindre différence. Les autres métaux pouvant auſſi bien que l'étain éprouver des ſoufflures, il eſt à craindre qu'on ne parvienne jamais à donner une table exacte de leur peſanteur ſpécifique.

Digitized by Google

Récapitulation ou Précis des premiere, deuxieme & troiſieme Sections.

Il réſulte de tout ce qui a été dit dans la premiere Partie de nos Recherches, que l'étain qui nous eſt apporté des différens pays où ſe trouvent les mines de ce métal, eſt de deux eſpeces.

La premiere contient l'étain pur ou ſans alliage, ſoit naturel ſoit artificiel. Cet étain nous eſt apporté des Indes, & tous les Ouvriers conviennent de ſes bonnes qualités. On le connoît dans le commerce ſous les noms de Banca & de Malaca, on pourroit appeler le dernier étain de Siam, & c'eſt même ſous cette dénomination qu'il eſt déſigné dans une Ordonnance de la fin du regne de Louis XIV.

Les expériences ſans nombre que nous avons faites & dont les plus eſſentielles ont été miſes ſous les yeux des Lecteurs, ont prouvé que c'étoit à juſte titre que cet étain étoit célebré dans les atteliers où ce métal

Digitized by Google

eſt mis en œuvre. Quelques recherches que nous ayons faites ſur un très-grand nombre d'échantillons d'étain des Indes, achetés en différents tems & chez divers Marchands, il nous a été impoſſible d'y découvrir le moindre atôme de ſubſtance étrangere.

L'Angleterre, ſi riche en étain, n'eſt pas abſolument dépourvue d'étain pur, on nous en a envoyé de Londres en échantillons du poids de quatre à cinq onces: tous étoient numérotés & avoient été pris dans de groſſes maſſes. On nous en a vendu à Paris, ſous le nom d'étain doux, en nous aſſurant qu'il venoit des mines d'Angleterre: or celui que nous avons reçu de Londres, & celui que nous avons acheté à Paris, ayant été ſoumis à toutes les épreuves que nous avions fait ſubir à l'étain des Indes, ſe ſont trouvés l'un & l'autre parfaitement homogenes, & pour faire ſentir la parité qui exiſtoit entre l'étain pur d'Angleterre & l'étain des Indes, nous avons dit qu'ils étoient l'un à l'autre, ce que de l'or à vingt-quatre karats, tiré d'une mine d'Europe, eſt à de l'or du même

Digitized by Google

titre, tiré d'une mine de l'Aſie ou de l'Amérique. Mais ſoit que l'Angleterre ne puiſſe pas tirer de ſes mines une grande quantité d'étain pur, ſoit qu'elle ne puiſſe le faire qu'avec beaucoup de ſoin & de peine, ou ce qui eſt la même choſe, à très-grand frais, il eſt certain que preſque tout celui qui nous vient de ce Royaume contient des ſubſtances hétérogenes, & ne peut par conſéquent être rangé parmi les étains de premiere qualité.

La ſeconde eſpece comprend tout étain qui a contracté, dans le ſein de la terre même, quelqu'impureté dont le triage, le lavage, le rôtiſſage & la fonte du minerai n'ont pu le débarraſſer entiérement. Tel eſt celui qu'on nous envoie d'Angleterre en gros lingots appellés ſaumons, qui peſent de trois à quatre cent livres, & que nos Marchands convertiſſent en petites baguettes pour la facilité du débit qu'ils en font à différens Ouvriers.

Cet étain en gros ſaumons, dont nos Maîtres Potiers font un grand uſage, parce

Digitized by Google

qu'il ſe vend moins cher que l'étain des Indes, n'eſt par pur, il eſt naturellement, ſelon les uns & artificiellement ſelon les autres, allié à une petite portion de cuivre (*d*).

Nous avons examiné ſcrupuleuſement un grand nombre d'échantillons de cette ſorte d'étain, tous nous ont donné du cuivre, mais en aſſez foible proportion, une demi-livre au plus par quintal, & le plus ſouvent moins d'une demi-livre.

(*d*) Geoffroy, dans un Mémoire de l'Académie Royale des Sciences, imprimé en 1738, en faiſant l'Hiſtoire de l'Etain d'Angleterre, dit, d'après les tranſactions philoſophiques, que les loix du pays ne permettent pas l'exportation de ce métal tel qu'il ſort des fonderies, & qu'on y ajoute toujours une certaine quantité de cuivre & même quelquefois du plomb; d'un autre côté M. le Baron de Dietrich vient de nous apprendre par la voie du Journal de Phyſique, Mai 1780, que les mines d'étain de Cornouaille ſont toutes, ou preſque toutes, mêlangées de mine de cuivre, & que malgré l'attention des Ouvriers à ſéparer cette derniere, il en échappe toujours quelque petite portion qui fondue avec la mine d'étain, y porte le cuivre qui ſe trouve dans l'étain d'Angleterre.

Digitized by Google

Nous n'avons pas trouvé de plomb dans les gros ſaumons que nous avons ſoumis à l'expérience, mais tous ont donné des atômes de régule d'arſenic ; les uns $\frac{1}{576}$, d'autres la moitié moins, $\frac{1}{1152}$.

Les expériences multipliées que nous avons faites à cet égard, & dont nous n'avons pu nous diſpenſer de rendre un compte très-détaillé, ſont à la portée de tous ceux qui cultivent la Chimie qu'on daigne prendre la peine de les répéter, leur véracité en deviendra plus authentique ; elles ſont utiles ces expériences, puiſſant motif pour engager les Chimiſtes à les répéter : il en eſt un autre, la curioſité, l'art en effet n'offre rien de plus piquant que les procédés que nous avons indiqués, non-ſeulement pour démontrer, mais encore pour retirer en entier un grain, un ſeul grain d'arſenic intimement uni à quatre onces d'étain, & formant avec lui un tout, dont les plus petites parties ſont imprégnées de la ſubſtance arſenicale dans la proportion d'$\frac{1}{2304}$.

Digitized by Google

Les Chimiftes tiennent pour axiôme qu'une chaux métallique ne peut s'unir à un métal, tant qu'elle conferve fon état *calciforme*, cependant on entend tous les jours confondre l'arfenic avec fon régule, c'eft-à-dire une chaux métallique avec le demi-métal dont elle eft faite; mais ce n'eft pas la chaux d'arfenic qu'il faut chercher dans l'étain d'Angleterre qui occupe cette deuxieme claffe, c'eft fon régule, fon demi-métal, & fi on opere comme il convient, on fera sûr de le démontrer & même de le retirer, quelque petite qu'en foit la proportion.

M. Margraff, en parlant des différens étains où il a trouvé cette fubftance, fe fert toujours de la premiere expreffion & jamais de la feconde, parce que dans fon procédé il employoit une eau régale qui, quoiqu'affoiblie par de l'eau qu'il y ajoutoit, étoit encore affez forte pour calciner la petite quantité de régule d'arfenic uni à l'étain, en forte que cette fubftance femi-métallique s'offroit toujours aux yeux de ce Chimifte fous la forme de chaux.

Digitized by Google

S'il étoit permis de faire un reproche à M. Margraff, ce ſeroit ſans doute celui de n'avoir pas déterminé en quelle proportion ſe trouvoit l'arſenic dans les différens étains qui lui en donnoient; mais quel eſt l'homme qui peut tout appercevoir? Quel eſt l'homme qui peut tout faire? Aidés du rayon de lumiere que ce ſavant Chimiſte avoit jetté ſur la queſtion, nous nous ſommes habitués à traiter l'étain avec l'eau régale, en répétant cent fois le procédé qu'il indique & le réſultat de nos expériences, de nos obſervations, a été que l'arſenic, lorſqu'il ſe rencontroit dans l'étain, y étoit toujours ſous forme réguline.

M. Margraff nous avoit frayé la route, il étoit donc naturel que nous allaſſions plus loin que lui, & le public étoit même en droit de l'attendre de nos efforts.

Il falloit trouver un procédé sûr, pour faire le départ de tout ce qu'une quantité donnée d'étain pouvoit contenir de matiere arſenicale, c'étoit le point eſſentiel, & ſi nous le manquions, il nous étoit impoſſible

de mettre les Chimiſtes & les Phyſiciens en état de prononcer ſur la queſtion importante qui nous a été propoſée.

Or nous l'avons trouvé ce procédé qui fut long-tems l'objet de nos recherches, & en en rendant compte, nous ſommes entrés dans tous les détails qui nous ont parus néceſſaires pour applanir les difficultés qu'on ne manque pas de rencontrer, toutes les fois qu'on veut s'habituer à faire une expérience nouvelle ou peu connue.

L'étain d'Angleterre, appellé gros ſaumon, que nous voyons ſouvent chez nos Marchands, refondu & coulé en baguettes ou en petites pyramides tronquées, qu'ils nomment petits chapeaux, n'occuperoit pas ſeul la claſſe de l'étain arſéniqué, ſi nous avions pu ſoumettre à l'expérience l'étain de Saxe, dont M. Margraff aſſure avoir retiré de l'arſenic; mais conſidérant que cet étain n'étoit d'aucun uſage parmi nous, & qu'il étoit même inconnu de nos Ouvriers, nous avons cru devoir abandonner les recherches que nous faiſions

pour

Digitized by Google

pour tâcher de nous en procurer, & nous nous en ſommes tenus uniquement à l'examen des différens étains qui, tirés ou des Indes ou d'Angleterre, ſont les ſeuls mis en œuvre par nos Potiers, ſous la dénomination générale d'étain neuf.

Mais la grande flexibilité qu'a naturellement ce métal, ne permettant pas de l'employer dans ſon état de pureté, le Potier eſt contraint de lui donner un certain degré de ſolidité, une certaine roideur qui le rende propre à conſerver les différentes formes que l'art ſait lui faire prendre au moyen des moules & du tour.

L'étain ſeroit donc un métal dont on n'auroit jamais pu faire uſage en vaiſſelle de table ou de cuiſine, ſi l'on n'avoit pas trouvé le moyen de lui donner de la ſolidité, en l'alliant à diverſes ſubſtances métalliques ou ſémi-métalliques, qui ſont le cuivre, le biſmuth, le zinc, le plomb & quelquefois le régule d'antimoine.

Les Potiers d'étain ſont autoriſés par la loi à fabriquer & vendre tous les ouvrages

Digitized by Google

de leur reſſort à deux différens titres, l'un d'étain fin, l'autre d'étain commun.

A l'égard du premier, cette même loi leur ordonne d'allier l'étain avec le cuivre rouge & le biſmuth; mais n'ayant pu leur en preſcrire les proportions, elle les a laiſſés maîtres de les chercher par le tâtonnement & de les varier à leur volonté, ce qui peut ſe faire ſans aucun préjudice pour les particuliers, parce que le cuivre & le biſmuth étant d'un prix égal & même ſupérieur à celui de l'étain, on ne doit pas craindre que jamais le Potier d'étain commette d'abus à cet égard, & que d'un autre côté ces deux ſubſtances, employées même à petites doſes, donnant une grande dureté à l'étain, l'Ouvrier ne les allie à ce dernier, qu'avec la plus grande circonſpection. Il eſt donc des bornes qu'il ne peut franchir; trop de cuivre, trop de biſmuth gâteroit ſa fonte, & pour la ramener au point requis, il ſeroit contraint d'y ajouter de l'étain pur, ce que ſon intérêt lui fait éviter avec ſoin.

L'étain fin doit, aux termes de la loi,

Digitized by Google

être allié à une petite quantité de cuivre & de bismuth, & jamais le plomb n'y doit être introduit ; quant à l'étain commun, la loi, sans le nommer, autorise cependant le Potier à faire entrer le plomb dans les ouvrages qu'il fabrique & vend sous ce titre ; mais malheureusement elle n'en a pas prescrit la proportion : aussi à quel point l'abus n'a-t-il pas été porté à cet égard ? Sept livres de plomb ajoutées à quatre-vingt-treize livres d'étain fin, formoient dans le siecle dernier, tout l'étain commun qui se vendoit à Paris & dans les provinces : les choses ont bien changé. On s'est permis d'abord d'introduire du plomb dans l'étain fin, & par la suite d'en faire entrer vingt à vingt-cinq livres par quintal dans l'étain commun ; abus dont nous avons vu gémir quelques-uns des Maîtres Potiers d'étain de Paris.

Il étoit donc très-essentiel de trouver des procédés sûrs pour constater cette fraude ; or ceux que nous avons indiqués nous paroissent avoir cet avantage.

Fondés sur la justesse & la précision de

Digitized by Google

leurs résultats, nous osons croire qu'ils seront bien reçus des Chimistes ; mais comme ils exigent une grande habitude dans le manuel chimique que les Amateurs de l'art n'ont pas toujours, nous avons proposé une autre épreuve, moins exacte à la vérité, mais d'une exécution facile pour tous ceux qui ont du goût pour la Physique expérimentale.

Ce moyen, très-connu des Potiers d'étain, consiste à comparer le poids spécifique d'un volume d'étain suspecté, avec un pareil volume d'un étain loyalement allié.

Nous finirons ici notre Précis, ce que nous venons d'exposer, étant plus que suffisant pour mettre ceux qui n'auroient pas voulu nous suivre dans les détails où nous avons été obligé d'entrer, à portée d'apprécier ce qui nous reste à dire de l'étain & de ses usages.

Digitized by Google

ADDITION.

Procédé pour départir l'argent d'avec l'étain.

LES Chimiſtes qui ſe ſont appliqués à l'art des eſſais, ſavent que l'étain préſente dans la *coupellation* des obſtacles inſurmontables, & que les réſultats de cette opération, toujours juſtes & exacts à l'égard du cuivre, ſont toujours faux lorſqu'il s'agit d'y ſoumettre un mélange d'argent & d'étain; auſſi a-t-on grand ſoin d'éloigner ce dernier de la partie du laboratoire deſtinée aux eſſais, ou aux affinages.

On peut cependant rencontrer quelquefois un alliage de cette eſpece, fait à deſſein ou produit par un accident, tel que feroit un incendie; un Chimiſte peut donc être requis de prononcer ſur la quantité d'argent introduit par quelque cauſe que ce ſoit, dans une maſſe d'étain : nous venons de nous trouver dans ce cas.

Digitized by Google

Dans le courant du mois de Septembre 1780, on nous présenta de l'étain, qu'on assuroit être allié à $\frac{1}{4}$ d'argent fin, & l'on nous chargea de vérifier le fait. Ayant pour principes qu'on ne doit en Chimie employer le feu que quand toutes les autres ressources manquent, on présume déja que rejettant cet agent, nous avons eu recours aux dissolvans, c'est-à-dire au départ par la voie humide.

Nous avions à choisir entre l'acide nitreux & l'acide marin ; le premier auroit réduit l'étain en chaux & tenu l'argent en dissolution ; mais faisant réflexion sur les difficultés qui se présenteroient, lorsqu'il faudroit séparer la liqueur d'avec la chaux, & sur la nécessité où nous serions d'employer la filtration qui occasionne nécessairement de la perte ; convaincus d'ailleurs par nos précédens travaux, que l'acide nitreux retient toujours une petite portion d'étain, qui ne manqueroit pas de nous jetter dans l'erreur, nous prîmes le parti de nous servir de l'acide marin pour faire

Digitized by Google

le départ dont on venoit de nous charger. Cet acide devoit, ſelon nous, diſſoudre l'étain, & laiſſer l'argent intact; comme ce procédé nous a parfaitement réuſſi, nous nous faiſons un devoir d'en rendre compte.

Nous avons mis dans un petit matras ſoixante-douze grains de l'alliage en queſtion, laminés & coupés en fils très-déliés ſur leſquels il a été verſé deux gros & demi d'acide marin & un demi-gros d'eau diſtillée; le tout a été poſé ſur le ſable chaud, & en moins de vingt heures le diſſolvant ne nous paroiſſant plus avoir d'action ſur une portion de poudre qui étoit au fond du matras, nous procédâmes avec les précautions requiſes, à la ſéparer d'avec la liqueur, à la bien édulcorer & ſécher; cette poudre parut alors avec la couleur propre à l'argent, ſon poids étoit de dix-neuf grains.

D'un autre côté nous avions également chargé un matras d'un gros de cet alliage coupé en petits fils, de deux gros & demi du

même acide & demi-gros d'eau diſtillée, & le tout avoit été laiſſé à la température de l'atmoſphere : vers le huitieme jour n'appercevant plus de bulles, en agitant le matras, la poudre qui avoit réſiſté à l'action du diſſolvant, fut ſéparée, édulcorée & ſéchée, elle avoit également la couleur brillante de l'argent, ſon poids étoit de dix-neuf grains foibles. Ces poudres furent l'une & l'autre ſoumiſes à la coupellation. M. Racle, Eſſayeur de la Monnoie, & comme l'on ſait, très-verſé dans ſon art, ſe chargea de cette opération, dont le réſultat fut que la poudre départie de l'étain en employant la chaleur, ainſi que celle que nous avions obtenue en faiſant la diſſolution à froid, nous donnerent chacune un bouton peſant dix-huit grains, c'eſt-à-dire, la quantité juſte du métal fin qu'on aſſuroit avoir été introduite dans l'étain.

Si on vouloit opérer ſur une plus petite quantité de cet alliage, il faudroit procéder avec bien de la précaution, le point eſſentiel ſeroit même d'étudier ſon acide marin, &

Digitized by Google

de tâcher de découvrir par des eſſais préliminaires, la quantité juſte d'étain qu'il peut diſſoudre, afin d'éviter, autant qu'il feroit poſſible, la ſurabondance de ce diſſolvant que l'on étendroit, ainſi que nous l'avons fait, avec un peu d'eau diſtillée, ſi on le jugeoit trop concentré.

En répétant notre opération ſur douze grains de notre alliage, nous n'avons pas toujours réuſſi à retirer les trois grains de fin, par la raiſon que l'acide marin, lorſqu'il eſt avec excès, finit par agir ſur l'argent; car il ne faut pas s'y tromper, cet acide agit ſur ce métal, avec lenteur, mais enfin il peut le diſſoudre, même dans ſon état d'aggrégation; ce dont nous nous ſommes convaincus, en expoſant à ſon action douze feuilles d'argent qui peſoient enſemble quatre grains; l'acide dont la quantité étoit de trois onces, fut expoſé à une chaleur qui le faiſoit légérement bouillir, & en trois ou quatre jours, les feuilles perdirent trois grains & demi de leur poids.

Nous n'en dirons pas davantage ſur ce

Digitized by Google

départ fait par l'acide marin, laiſſant aux Chimiſtes qui font une étude particuliere de l'art des eſſais, le ſoin de perfectionner cette opération, qui peut dans certaines occaſions, devenir de la plus grande utilité.



Digitized by Google

QUATRIEME SECTION.

Contenant la réponſe à la queſtion propoſée.

IL eſt réſulté de nos longues, & nous oſons le dire, de nos pénibles Recherches ſur l'Etain, deux faits bien ſimples, ſavoir qu'il exiſte de l'étain pur ou ſans mélange d'aucune matiere étrangere, & de l'étain uni à une très-petite quantité de ſubſtance arſenicale (*a*).

(*a*) Henckel & Margraff avoient déja conſtaté cette vérité, mais ſi nous en jugeons, par le grand uſage que l'on fait encore de la vaiſſelle d'étain dans l'Allemagne, on peut dire que cette démonſtration n'a pas inquiété leurs compatriotes. Les choſes ſe ſont paſſées chez nous bien différemment; tant que les expériences de ces deux célèbres Chimiſtes n'ont été connues en France que par le très-petit nombre de perſonnes qui y cultivent la Chimie, elles ne firent pas plus de ſenſation chez nous, qu'elles n'en avoient fait chez les Allemands; mais les Ouvrages de M. Margraff ayant été traduits & publiés ſous un format qui les mettoit à la portée d'un plus grand

Digitized by Google

Cette variété dans l'étain, nous oblige à diviser la question qui nous est proposée, & par conséquent à examiner,

---

nombre de Lecteurs, produisirent sur quelques esprits un tout autre effet; bientôt on entendit parler de l'étain & de l'arsenic qu'il contenoit, & tel qui n'avoit pas lu les Dissertations de M. Margraff, les citoit en répétant sans cesse qu'il falloit bannir un métal *vicié par une aussi redoutable substance.*

Mais comme il n'est pas aussi aisé de se passer d'étain qu'on pourroit le croire, ces mêmes personnes ne voyant ce métal que dans l'étamage, proposerent de lui substituer le zinc, autre substance semi-métallique que nous tirons des Indes.

Si l'étain eut des détracteurs, il eut aussi des apologistes : on discuta d'abord la matiere avec tranquilité; mais aussi-tôt que le zinc parut appliqué sur le cuivre, les têtes s'échaufferent, & quelques partisans de l'étain quittant la décence & la modération, prirent le parti violent de donner un démenti à Margraff, & dirent tout haut qu'il n'étoit pas vrai que ce métal contint de l'arsenic.

Cette maniere de vouloir éclaircir des faits, en tranchant la difficulté sans faire la moindre expérience, est, il faut l'avouer, la moins pénible de toutes, mais elle a deux défauts bien essentiels, qui sont de ne rien prouver &

Digitized by Google

1°. Si l'étain conſidéré dans ſon état de pureté abſolue, poſſede ou non des qualités nuiſibles à l'économie animale.

2°. Dans le cas où il ſera démontré qu'en cet état, ce métal n'eſt point dangereux, il convient de faire toutes les expériences poſſibles, pour tâcher de découvrir ſi celui, dans lequel on peut démontrer la préſence d'une matiere arſenicale, en contient aſſez pour ne pouvoir être employé en vaiſſelle de table ou de cuiſine, ſans mettre ceux qui en feroient uſage, en danger d'altérer leur ſanté.

---

de n'être pas honnête; car quoi qu'on en diſe, il faut peu reſpecter la vérité, pour avoir recours à un pareil procédé dans une queſtion toute chimique.

Nous ſommes parvenus à confirmer par un grand nombre d'expériences la vérité annoncée par Henckel & Margraff; puiſſent nos travaux & la maniere dont nous en rendons compte, prouver aux Chimiſtes Allemands qu'on révère en France la mémoire du premier, ainſi que les talens & la véracité du ſecond, qui, même dans un âge très-avancé, ne ceſſe de nous inſtruire par ſes précieuſes découvertes.

Digitized by Google

3°. Comme l'étain eſt naturellement fort mou, & qu'en conſéquence on ne peut s'en ſervir pour faire de la vaiſſelle ou tout autre uſtenſile, ſans y introduire quelques ſubſtances métalliques ou ſemi-métalliques pour lui communiquer de la dureté, de la roideur, nous examinerons ſi les alliages que les Potiers d'étain ſont dans l'habitude de faire, peuvent rendre dangereux l'uſage de la vaiſſelle d'étain.

4°. Le fer-blanc & le cuivre étamé étant l'un & l'autre fréquemment employés dans les cuiſines, nous entrerons à leur égard dans quelques détails qui nous ont paru néceſſaires pour fixer le degré de confiance qu'on peut donner à la vaiſſelle qu'on fait avec ces deux matieres.



Digitized by Google

PREMIERE QUESTION.

L'Etain conſidéré dans ſon état de pureté, eſt-il un métal dangereux ?

L'EXPÉRIENCE & l'obſervation peuvent ſeules nous faire connoître les propriétés des corps les uns à l'égard des autres : ce n'eſt qu'empiriquement que nous connoiſſons la vertu des médicamens, que nous ſavons diſcerner les bons fruits d'avec les mauvais, les plantes propres à notre nourriture, d'avec celles qui peuvent altérer notre ſanté & même nous donner la mort. Toutes les ſpéculations, tous les raiſonnemens de la plus ſaine philoſophie, ne peuvent à cet égard être d'aucune utilité, nous le répétons, c'eſt au ſeul empiriſme que nous ſommes redevables de ces ſortes de découvertes, dont pluſieurs datent du berceau du monde, mais qui toutes faites ſucceſſivement, ſe tranſmettent des peres

aux enfans pour paſſer, d'âge en âge, à la poſterité la plus reculée.

Les mauvaiſes qualités du cuivre & du plomb étoient connues dans l'antiquité, & déja elles étoient bien appréciées, on faiſoit grand uſage de ces deux métaux, le cuivre rouge, & plus ſouvent encore, le laiton, étoient employés à faire des vaſes pour cuire les alimens ; on *laminoit* le plomb & on en faiſoit des tuyaux pour conduire les eaux ; mais en ſe ſervant de ces métaux on s'en méfioit : on ſavoit que les vaiſſeaux de cuivre exigeoient une grande propreté & qu'il ne falloit pas y laiſſer refroidir les alimens qu'on y avoit préparés. A l'égard du plomb, on ne l'employoit pour la conduite des eaux, que dans les circonſtances qui ne permettoient pas de ſe ſervir de tuyaux d'argile cuite, ou d'arbres perforés.

On ſavoit donc dans ces tems éloignés évaluer les mauvaiſes qualités du cuivre & du plomb, & comme le premier, dont l'utilité étoit bien reconnue, ne devient

Digitized by Google

dangereux que dans certaines circonſtances, l'expérience avoit appris à les prévoir, à les éviter, & les vaiſſeaux d'airain furent & ſont encore, moyennant quelques précautions, employés avec ſécurité à la cuiſſon des alimens.

A l'égard du plomb, on l'a toujours regardé, ainſi que ſes préparations, comme très-dangereux. Dioſcoride met la litarge ainſi que la céruſe au nombre des poiſons: l'on connoît depuis long-tems les cruelles maladies dont ſont affectés les Ouvriers qui travaillent ce métal, maladies beaucoup plus fréquentes aujourd'hui, qu'elles ne l'étoient dans les ſiécles antérieurs à l'invention de la Peinture à l'huile.

Les Ouvriers qui coulent le plomb ſur le ſable, & lui font prendre toutes les formes que le beſoin exige, les Potiers de terre qui le calcinent pour le rendre propre à faire ce verre tendre dont, ſous le nom de vernis, ils couvrent leurs ouvrages; les Ouvriers qui préparent le cuir blanc, dont les talons de la chauſſure des dames ſont

Digitized by Google

couverts, ceux qui broient les couleurs à l'huile, presque toutes composées de chaux de plomb, & les Peintres qui les emploient dans les bâtimens; enfin tous ceux qui mettent journellement en œuvre, de quelque maniere que ce soit, ce métal ou ses différentes préparations, sont sujets à une maladie épouvantable & souvent mortelle, que l'on désigne sous le nom de colique des Peintres, des Potiers, & que les Ouvriers appellent tout simplement *le plomb*.

Les Potiers d'étain, au contraire, ne sont exposés à aucun genre de maladie qu'on puisse attribuer au métal qu'ils mettent en œuvre; c'est ce que le savant Auteur de la Dissertation appellée *Mors in ollâ* a très-bien remarqué. Nous avons de notre côté interrogé un grand nombre de Potiers d'étain & un plus grand nombre encore de leurs compagnons, tous nous ont dit ne connoître d'autres maladies que celles qui sont communes aux autres hommes, & que jamais ils n'étoient attaqués du *plomb*, ni

Digitized by Google

du tremblement des membres, auquel ſont expoſés les Doreurs en or moulu, & les Ouvriers qui font le plomb à giboyer.

On ſait que les Peres de la Charité reçoivent dans leur maiſon de Paris, & y traitent avec ſuccès, les gens attaqués de la colique de plomb ; nous les avons priés de nous dire ſi, dans le grand nombre de Plombiers, de Cordonniers, de Broyeurs de couleur, de Peintres en bâtimens qu'ils traitent chaque année, il ſe rencontroit quelquefois des Potiers d'étain, ils nous ont aſſuré que non.

Cependant ſi on ſe tranſporte dans les atteliers des Potiers d'étain & des Plombiers, on verra que les premiers ne ſont pas moins expoſés que les derniers à abſorber, ſoit par la voie de la déglutition & de la reſpiration, ſoit par les pores de la peau, une égale quantité du métal qu'ils mettent reſpectivement en œuvre, les Plombiers avec la triſte perſpective d'une maladie cruelle, & les Potiers d'étain avec la plus grande ſécurité.

Digitized by Google

En général l'homme eſt fort peu occupé des objets dont il n'a rien à craindre, tandis qu'il porte la plus grande attention, ſur ceux qu'il ſait être contraires à ſa conſervation. Dioſcoride parle-t-il du plomb? il le met ainſi que la litarge & la céruſe au nombre des poiſons, mais il garde le plus profond ſilence ſur l'étain, qui cependant étoit de ſon tems un métal très-commun & très-uſité ; tous les Auteurs qui, depuis ce Médecin, ont écrit ſur la nature des choſes, n'ont pas manqué de conſigner dans leurs Ouvrages, les mauvais effets du plomb; mais tous ſe ſont également tus ſur les effets de l'étain, lors même qu'ils ont parlé de ce métal, dont ils regardoient l'uſage, ſinon comme ſalubre, du moins comme indifférent à la ſanté de leurs contemporains, & ſur lequel ils raſſuroient la poſtérité, même par le ſilence qu'ils gardoient à ſon égard.

Ce que nous ſavons de l'hiſtoire ancienne de l'Aſie, par le petit nombre de fragmens qui ont échappé aux ravages du tems,

Digitized by Google

nous fait ordinairement regarder cette partie du globe, comme le berceau des arts & des ſciences. Cette vaſte région s'étendant ſous toutes ſortes de latitudes, a ſur l'Europe des avantages immenſes; conſtamment peuplée d'hommes induſtrieux, les arts y furent toujours cultivés, & malgré la moleſſe tant reprochée à ſes habitans, les durs travaux de la Métallurgie en occuperent une partie. Les mines d'étain qui ſe trouvent dans quelques-unes des contrées méridionales de l'Aſie, furent donc exploitées, & le métal qu'on en tira, ſe répandit juſque ſur les bords de la Méditerranée.

Les Phéniciens qui avoient établi une navigation réguliere ſur la mer Rouge, ſe rendoient aux Indes, d'où ils apportoient de l'étain qu'ils verſoient dans l'Egypte, dans l'Aſie mineure & même dans la Grece.

Cet étain de l'Inde étoit alors probablement, le ſeul qui fût connu des Grecs, auſſi étoit-il pour eux un métal rare qu'ils employoient, ainſi que nous l'avons déja remarqué, à l'ornement des chevaux &

des chars de bataille. Mais dans la ſuite les Carthaginois plus rapprochés des colonnes d'Hercule les ayant doublées, ſe porterent ſur les côtes occidentales de l'Eſpagne & des Gaules, & ſe frayerent un chemin juſque dans la Grande-Bretagne, d'où ils tiroient une ſi grande quantité d'étain que, ſelon l'expreſſion du Prophete Ezéchiel, ils en rempliſſoient les marchés de la ville de Tyr leur métropole.

A cette époque l'étain d'Angleterre expoſé en vente ſur la place de Tyr, ne tarda pas à ſe mêler à celui de l'Inde, peut-être même le repouſſa-t-il, & qu'il fut dès-lors le ſeul que reçurent les Grecs & les autres peuples qui habitent les côtes orientales de la Méditerranée; car outre qu'il étoit beaucoup plus facile aux Carthaginois de ſe rendre à l'île de Wight, qu'il ne l'étoit aux Phéniciens de ſe rendre dans les Indes, il eſt très-probable qu'un peuple riche tel que les Indiens, vendoit ſon étain plus cher aux Phéniciens, que les Bretons qui étoient, ainſi que les autres peuples de l'Europe,

Digitized by Google

très-pauvres, ne le vendoient aux Carthaginois.

Carthage n'étoit plus, cette république de Négocians avoit ſuccombé ſous les coups des Romains, mais ſon commerce ne périt pas avec elle, les vainqueurs s'en emparerent & l'Italie continua à tirer par mer l'étain de la Grande-Bretagne, juſqu'au tems où Jules-Céſar ayant fait la conquête des Gaules, on trouva qu'il étoit plus court de le tranſporter par terre, depuis les côtes occidentales de la Gaule, juſqu'à l'embouchure du Rhône, où de nouveaux vaiſſeaux le prenoient & le portoient par-tout où le beſoin le requéroit.

La maſſe de l'étain augmentoit chaque jour, & ſon uſage ſe répandoit par-tout, on en faiſoit des vaſes de toutes eſpeces; on avoit trouvé, peut-être déja depuis pluſieurs ſiecles, l'art de l'appliquer ſur le cuivre, car Pline, en parlant de l'étamage, s'exprime de maniere à faire entendre que ce n'étoit pas de ſon tems, une invention nouvelle.

Digitized by Google

Or du tems de Pline les Médecins Grecs qui exerçoient leur art dans toute l'étendue de l'Empire & principalement dans la Capitale, étoient, on ne peut pas en douter, de très-bons Obſervateurs qui connoiſſoient bien les mauvais effets du cuivre & du plomb ; ceux de l'étain, ſi ce métal en eût eu de dangereux, leur auroient-ils échapé ? on ne ſauroit le préſumer.

Galien qui vivoit ſous Marc-Aurele & ſous Commode, recommande, il eſt vrai, de ne pas conſerver les trochiſques de vipères dans des vaiſſeaux d'étain, ni même d'argent, parce que, dit ce célebre Médecin, on a coutume d'altérer le premier en y mêlant du plomb, & que le ſecond eſt allié de maniere à contracter promptement à ſa ſurface une rouille contagieuſe ; il veut ce Médecin d'un ſiècle riche, que l'on emploie à cét effet des boîtes d'or ou de verre, qui de ſon tems étoit une matiere précieuſe, dont on faiſoit ſur le tour des vaſes qui imitoient ceux de cryſtal de roche. Le luxe de ſon ſiècle permettoit ſans doute

à Galien de pareilles ſubſtitutions, mais enfin, ce ſavant Médecin en proſcrivant les vaſes d'étain, n'inculpe pas ce métal, ce qu'il n'auroit pas manqué de faire, ſi quelque obſervation lui avoit fait ſoupçonner le moindre danger dans ſon uſage. S'il veut qu'on ne s'en ſerve pas pour garder les trochiſques de viperes, c'eſt parce que de ſon tems, la cupidité avoit porté les Ouvriers à mélanger l'étain avec le plomb, dont les mauvaiſes qualités étoient bien avérées (*b*).

(*b*) La méthode de conſerver les médicamens dans des vaſes d'étain déja introduite du tems de Galien, eſt encore en vogue dans quelques villes d'Allemagne, où nous avons eu occaſion de voir de riches Pharmacies qui devoient leur belle décoration à un grand nombre de boîtes d'étain artiſtement élaboré & d'un éclat ſurprenant, mais cet étain prétendu étoit une ſorte de compoſition que nous n'aurions jamais oſé employer à un pareil uſage; auſſi *Schulz* qui la connoiſſoit, n'a-t-il pas manqué de la condamner : cependant les Maîtres de ces Pharmacies, hommes très-inſtruits dans leur art, nous aſſuroient, ainſi que les Médecins de ces mêmes villes,

Ainsi les motifs qui déterminerent Galien à proscrire les boîtes d'étain, loin de rendre ce métal suspect, déposent au contraire en sa faveur.

L'étain ne fut pas moins employé depuis la chûte de l'Empire Romain, qu'il ne l'avoit été sous les Empereurs, le voisinage de l'Angleterre le rendoit même plus commun en France que par-tout ailleurs. Cependant quelque profonde qu'on suppose l'ignorance qui caractérise dans notre histoire, les trois ou quatre siècles qui ont succédé à celui de Charlemagne, il n'est pas à présumer que nos Peres aient pu un instant, être assez indifférens sur leur conservation, pour employer à la préparation & au service de leurs alimens, un métal dangereux ; d'ailleurs ce n'étoit pas chez les Serfs, c'est-à dire, chez les quatre-vingt-

que les médicamens s'y conservoient très-bien & sans contracter aucune mauvaise qualité, à la bonne heure, mais tant que nous aurons de la belle fayence & du beau verre, il n'y pas à craindre qu'un pareil usage s'introduise en France.

Digitized by Google

dix-neuf centiemes de la nation qu'on trouvoit des vases d'étain : un plat de terre, & plus souvent un plat de bois & des cuillers de la même matiere, composoient toute la vaisselle de cette classe nombreuse & indigente : c'étoit dans les châteaux qu'étoient étalés les aiguieres, les plats & assiettes d'étain, c'étoit là que le vin se servoit & se buvoit dans des vases du même métal (*c*).

Or dans ces tems éloignés, les possesseurs de terre vivoient dans une aisance qui devoit leur rendre la vie précieuse, & par conséquent diriger leur attention sur tout ce qui pouvoit altérer leur santé, d'où l'on doit conclure que la vaisselle d'étain étoit employée dans les maisons dont nous parlons, avec la plus grande sécurité. On alla

(*c*) Cet usage n'est pas aboli par-tout, il subsiste dans beaucoup de Communautés religieuses, & il est des provinces où les habitans de la campagne sont enfin parvenus, à se servir d'une vaisselle que leurs ancêtres avoient vu avec admiration, reluire chez le Seigneur de leur village.

Digitized by Google

plus loin dans la ſuite, non content de regarder l'étain comme un métal dont on n'avoit rien à redouter, on lui attribua des vertus médicinales.

La Chimie, ainſi que la plupart des arts qui rendent aujourd'hui l'Europe ſi brillante, ne commença à y être cultivée qu'à l'époque des Croiſades (*d*).

(*d*) On a beaucoup critiqué ces pieuſes émigrations de Gens d'armes & de Pélerins, & il ſeroit en effet très-difficile d'en faire l'apologie, ſi on ne les conſidéroit pas comme une criſe avantageuſe, qui fit ſortir nos ancêtres de l'ignorance profonde où ils étoient plongés relativement aux ſciences & aux arts, dont ils allerent prendre le goût & les élémens chez les Grecs, & chez les Arabes.

Quelque recherche que l'on veuille faire, on ne parviendra pas, du moins nous le préſumons, à prouver qu'avant l'époque des Croiſades, on connoiſſoit dans les parties ſeptentrionales & occidentales de l'Europe, les acides minéraux, l'eſprit-de-vin, enfin la diſtillation & tout ce qui en eſt la ſuite, le nitre & ſes terribles effets, &c. &c. & combien d'autres arts n'ont paru chez nous qu'au commencement du treizieme ſiècle & à la fin du douzieme.

Digitized by Google

Les opérations chimiques ſont autant de tranſmutations de la matiere, pour ceux qui ne les approfondiſſent pas ; auſſi quel parti n'eſpéra-t-on pas tirer d'un art auſſi étonnant? Les premiers Chimiſtes paſſant de prodiges en prodiges, crurent bientôt pouvoir parvenir à faire de l'or & à prolonger la vie beaucoup au-delà des bornes ordinaires : folie qui a tourné bien des têtes & dont on n'eſt pas tout à fait revenu dans notre ſiècle, ſi riche en ſcience & encore plus riche en or, dont la poſſeſſion fait déſirer une longue vie.

L'or ne fut cependant pas le ſeul métal dont on chercha à tirer parti, relativement à la ſanté : le fer, le mercure, l'antimoine furent tourmentés de toutes les manieres, & on en tira en effet de bons médicamens. L'étain eut ſon tour, il fut vanté comme un excellent remede dans les affections du foie & de la matrice ; on le preſcrivit auſſi contre les vers : & ce qui eſt à remarquer, c'eſt que l'étain d'Angleterre étoit toujours celui qui étoit recommandé. Ces préten-

Digitized by Google

dues vertus ſe ſont évanouies, ainſi que celles de l'or, mais du moins il en réſulte qu'on étoit bien éloigné de regarder ce métal comme dangereux.

Nous avons dit, & c'eſt une vérité inconteſtable, que l'expérience & l'obſervation étoient les ſeuls moyens qui pouvoient nous faire connoître les propriétés des corps : or une expérience de trente ſiècles, eſt aſſurément ſuffiſante pour nous tranquiliſer ſur l'uſage de l'étain conſidéré dans ſon état de pureté, ſur-tout ſi nous faiſons attention que pendant ce long eſpace de tems, on compte différentes époques où il exiſtoit de bons obſervateurs Grecs, Latins & Arabes qui, s'ils euſſent apperçu, *ſoupçonné* même quelque mauvaiſe qualité dans ce métal, n'auroient pas manqué d'en avertir leurs contemporains & d'en prévenir la poſtérité, en en faiſant mention dans leurs écrits, & dès-lors la vaiſſelle d'étain annoncée avec vérité, comme préjudiciable à la ſanté, auroit été bannie des tables & des cuiſines, pour n'y reparoître *jamais.*

Digitized by Google

On nous objectera peut-être que les générations qui nous ont précédé, ont pu employer avec sécurité cette vaisselle, parce que dans les tems passés, on n'avoit que de l'étain des Indes, qui même encore de nos jours, ne se trouve vicié par aucune matiere étrangere, & qu'à l'égard de celui d'Angleterre, dont on ne commença à se servir, que vers le tems où les Carthaginois débouquerent pour la premiere fois le détroit de *Gades*, on peut présumer que les mines de Cornouaille fournissoient alors, un étain aussi pur que celui des Indes, que moins approfondies, elles n'étoient peut-être pas comme aujourd'hui, accompagnées de *Mundick*, sorte de pyrite arsenicale que tout l'art & toutes les précautions des Mineurs & Fondeurs Anglais, ne peuvent empêcher d'altérer le métal qu'on en retire actuellement; & qu'en conséquence nos Ancêtres ont pu sans danger, se servir de vaisselle d'étain, tandis que nous ne pouvons peut-être pas le faire, sans courir les risques d'altérer notre santé.

Digitized by Google

Nous ne ferons pas remarquer la foibleſſe de cette objection, nous accorderons même, ſi l'on veut, que les mines d'Angleterre, n'ont commencé à fournir de l'étain impur que vers le tems où Henckel & Margraff ont découvert, qu'il contenoit réellement une petite portion de matiere arſenicale. Nous ne diſcuterons donc pas les raiſons qu'on prétendroit avoir de douter, de préſumer, &c. parce que la réponſe qu'on peut faire à cette objection eſt préciſément celle qui convient à la ſeconde queſtion propoſée.



SECONDE

Digitized by Google

SECONDE QUESTION.

Un Etain qui contient quelques atomes de matiere arſenicale, peut-il être dangereux ?

POUR répondre à cette ſeconde queſtion, nous rappellerons ici quelques faits bien conſtatés dans la premiere partie de nos Recherches. Le premier eſt que l'étain dans lequel nous avons trouvé une ſubſtance arſenicale, n'en contient pas au delà d'un grain par once, c'eſt-à-dire $\frac{1}{576}$, & que ſouvent il ne s'en rencontre même qu'$\frac{1}{1152}$, mais quelquefois auſſi $\frac{1}{768}$, en ſorte qu'en prenant ces trois termes, ſur un pied moyen, on pourroit conſidérer la maſſe d'étain importée d'Angleterre en France, comme contenant $\frac{1}{832}$ de cette ſubſtance, quantité qui eſt encore beaucoup diminuée par le mêlange qui ſe fait de l'étain des Indes avec l'étain d'Angleterre; mais laiſſant de côté toute fraction, nous

P

Digitized by Google

calculerons au plus fort, & nous ſuppoſe-rons pour le moment, que toute la maſſe d'étain ouvré, qui eſt actuellement dans le Royaume, contient $\frac{1}{576}$, c'eſt-à-dire un grain par once de ſubſtance arſenicale.

Le ſecond fait eſt que cette ſubſtance, en quelque petite ou grande quantité qu'elle ſoit, n'eſt jamais unie à l'étain ſous forme de chaux, mais toujours ſous forme ſemi-métallique, c'eſt-à-dire qu'une once d'étain contient, non pas un grain d'arſe-nic, mais un grain de ſon régule, ce qu'il eſt très-eſſentiel de remarquer, parce que dans ce dernier état, la ſubſtance arſenicale eſt préciſément au degré d'*appropriation* qui convient à la combinaiſon intime que l'art ou la nature lui font ſubir en l'uniſſant avec l'étain.

Le troiſieme fait eſt que le grain de ré-gule d'arſenic ſe trouve diſſéminé dans toutes les parties de l'once d'étain, d'une maniere ſi égale, que chacun des 576 grains dont l'once eſt compoſée, peut idéalement être ſubdiviſé en 576 parties, qui, toutes

priſes ſéparément, contiennent du régule d'arſenic, dans la proportion d'$\frac{1}{576}$ de leur petite maſſe.

Il eſt un quatrieme fait avoué de tous les Chimiſtes, c'eſt que le régule d'arſenic, quoique ſubſtance redoutable, l'eſt cependant beaucoup moins que l'arſenic proprement dit.

Ceci poſé, voyons à quel point de l'étain ouvré qui contiendroit $\frac{1}{576}$ de régule d'arſenic, pourroit être nuiſible à l'économie animale.

Il y avoit deux manieres de faire cette recherche : la premiere étoit de commencer les expériences que nous nous propoſions de faire ſur des animaux, par leur donner de l'étain allié avec le régule d'arſenic dans la proportion d'$\frac{1}{576}$ & d'augmenter cette proportion ſelon que le beſoin l'exigeroit ; la ſeconde conſiſtoit à employer d'abord un étain beaucoup plus chargé de ſubſtance arſenicale, dont on diminueroit la proportion, ſi on y étoit contraint. Quoiqu'il nous parût aſſez indifférent d'adopter l'une

Digitized by Google

ou l'autre maniere, nous nous décidâmes cependant pour la ſeconde. En conſéquence nous fîmes fondre dans les vaiſſeaux fermés, deux gros de régule d'arſenic & quinze onces ſix gros d'étain des Indes, ce qui nous donna une livre d'un alliage où la ſubſtance arſenicale ſe trouvoit dans la proportion de $\frac{1}{64}$, ou 9 grains par once, c'eſt-à-dire qu'elle étoit neuf fois plus forte que celle où ſe trouve la même ſubſtance dans l'étain d'Angleterre qui en eſt naturellement le plus chargé.

Une portion de cet alliage fut coulée en une lame de trois pouces en carré, ſur une ligne environ d'épaiſſeur; nous dirons tout à l'heure l'uſage que nous en voulions faire.

Nous nous étions pourvus d'un de ces chiens vagabons qui cherchent leur nourriture dans les rues : cet animal maigre & affamé, paroiſſoit avoir au plus ſix mois d'âge.

Le 22 Mai 1778, on fit cuire une livre de viande au roux, l'aſſaiſonnement n'y

Digitized by Google

fut pas épargné, & comme un pareil ragoût ne pouvoit ſe faire dans un vaſe d'étain, nous y ſuppléâmes, en mettant dans le pot de terre, dès le commencement de la cuiſſon, la lame d'étain dont nous avons parlé, & deux cuillerées de fort vinaigre.

Cette lame reſta toute la nuit dans cette eſpece de fricaſſée qui, dans la journée du 23, fut dévorée par le chien; ce même jour on en fit cuire une autre dans laquelle la lame d'étain ſéjourna juſqu'au lendemain, celle-ci fut ſa nourriture du 24.

Comme cet animal ne paroiſſoit pas ſe trouver mal de cet ordinaire, on ajouta à ſon ragoût du 25 ſeize grains du même alliage réduit en limaille fine.

Le 26 il en prit 16 grains. le matin & autant le ſoir.

Le 27 idem.

Le 28 idem.

Ce chien n'étoit nourri que de viande cuite avec la lame d'étain & ſaupoudrée avec trente-deux grains de notre alliage, dont nous nous propoſions d'augmenter la doſe,

Digitized by Google

parce qu'il nous paroiffoit s'accoutumer au régime auquel nous l'avions condamné, mais nous n'en eûmes pas le tems, le 29 du même mois, cet animal accoutumé à courir les rues, fe fouciant peu des careffes qu'il recevoit & de la bonne nourriture qu'on lui donnoit, s'échappa de la maifon & fut perdu pour nous.

Ce jeune chien n'a été que fix jours au régime dont nous venons de parler, mais comme il ne s'en eft pas trouvé mal, & que fa gaieté a toujours été la même, nous pouvions au moins conclure que l'étain allié à $\frac{1}{64}$ de régule d'arfenic, étoit vraiment le point d'où nous pouvions partir dans les expériences que nous ferions dans la fuite.

Nous nous procurâmes une petite chienne épagneule, de l'âge d'environ trois ans, elle étoit habituée à ne pas fortir de la chambre, fa nourriture ordinaire étoit une pâtée de viande & de mie de pain, elle mangeoit auffi quelques petits morceaux de fucre. N'ayant pas voulu changer fa

Digitized by Google

maniere de vivre, nous lui avons continué la même pâtée, dans laquelle on mettoit de la limaille d'étain, en augmentant la doſe du régule dans l'ordre ſuivant.

Le 15 Juin la petite chienne a commencé à prendre dans ſa pâtée ſeize grains d'étain allié à $\frac{1}{64}$ de régule d'arſenic, ce qui a été continué tous les jours juſqu'au 25 du même mois, c'eſt-à-dire onze jours, pendant leſquels elle a pris cent ſoixante-ſeize grains d'étain allié à deux grains trois quarts de régule d'arſenic.

Le 26 on lui a fait prendre ſeize grains d'un nouvel alliage, dans lequel le régule ſe trouvoit à la proportion d'$\frac{1}{32}$.

Le 27 idem.

Le 28 idem.

Le 29 idem.

Le 30 idem.

Au total cinq jours, pendant leſquels elle a pris quatre-vingt grains d'étain, & parconſéquent deux grains & demi de régule.

Depuis le premier Juillet juſqu'au onze incluſivement, on a ſuſpendu le régime de

la petite chienne qui a été nourrie, avec sa pâtée ordinaire, quelques gimblettes & un peu de sucre. Dans cet intervalle, elle s'est très-bien porté, & n'a rien perdu de sa gaieté, ses fonctions stercorales se faisoient toujours bien, ses excrémens étoient durs & moulés, tels enfin que les rendent les chiens en bonne santé; on la mena promener, & la premiere fois elle mangea du chiendent qui la fit vomir, son embonpoint augmentoit & son appétit redoubloit.

Le 12 Juillet elle recommença à prendre dans sa pâtée seize grains d'un autre alliage; celui qu'elle avoit pris jusqu'au 30 Juin, étoit fait avec l'étain des Indes, c'est-à-dire avec l'étain pur, celui que nous lui donnâmes ce jour-là, étoit composé d'étain d'Angleterre, qui contenoit naturellement $\frac{1}{576}$ de régule d'arsenic, & auquel il en fut encore aujouté $\frac{1}{32}$.

Du 12 Juillet au 25 du même mois, elle prit constamment chaque jour seize grains de ce dernier alliage, ce qui fait en tout pour ces quatorze jours, deux cent vingt-

quatre grains d'étain & ſept grains de régule.

Enfin, voulant pouſſer encore plus loin cette expérience, nous allâmes juſqu'à lui faire prendre le même étain allié à $\frac{1}{16}$ de régule d'arſenic.

Le 26 elle en prit ſeize grains.

Le 28 idem.

Le 30 idem.

En tout quarante-huit grains d'étain & trois grains de régule. Ce fut le point où nous nous arrêtâmes.

Nous avons gardé la petite chienne pendant tout le mois d'Août, & nous pouvons aſſurer que loin de s'être trouvée mal du régime auquel elle avoit été aſtreinte, elle a, au contraire, pris un embonpoint très-remarquable.

Cette expérience nous paroiſſant ſuffiſante, nous paſſerons ſous ſilence, toutes celles qui ont été faites ſur d'autres animaux, chiens ou chats auxquels nous avons donné de l'étain allié au régule en différentes proportions, depuis $\frac{1}{64}$ juſqu'à $\frac{1}{16}$, ſans

qu'aucun d'eux en ait éprouvé de mauvais effets. Nous nous contenterons donc de faire remarquer que la petite chienne a pris, dans l'eſpace de trente-trois jours, cinq cens vingt-huit grains d'étain allié à quinze grains & un quart de régule, & ſur-tout que dans les trois derniers jours, la proportion de cette derniere ſubſtance, avoit été portée à $\frac{1}{16}$, non compris $\frac{1}{576}$ que nous ſavions ſe trouver naturellement dans l'étain qu'elle prenoit à cette époque. Une pareille quantité d'étain & de régule eſt énorme & ne peut en aucune maniere ſoutenir la comparaiſon qu'on voudroit en faire avec tout autre étain, même avec celui qui en contient $\frac{1}{576}$, & bien moins encore avec celui qui *n*'en tient qu'$\frac{1}{1152}$. Efforçons-nous cependant de la faire cette comparaiſon, & aſſurons nous, s'il eſt poſſible, de la quantité d'étain qui ſe mêle aux alimens préparés ou ſervis dans des vaſes faits avec ce métal. L'expérience ſuivante peut nous être d'un grand ſecours dans cette recherche.

Nous avons pris une de ces aſſiettes

Digitized by Google

achetées à Londres, dans lesquelles nos expériences nous avoient fait découvrir $\frac{1}{4}$ de grains de régule d'arſenic par once, & nous nous en ſommes ſervi l'eſpace de deux ans, pour manger tantôt le potage, tantôt le bouilli, ou tout autre mets ; enfin il ſe paſſoit peu de jours où elle ne fût miſe en uſage ; & ce qu'il eſt bien eſſentiel de remarquer, c'eſt que dans cet eſpace de tems, elle n'a pas été écurée une ſeule fois, & qu'on avoit même l'attention de la laiſſer ſécher d'elle-même, lorſqu'on la lavoit.

Après les deux ans révolus, cette aſſiette a été miſe ſur des balances, que quatre grains faiſoient trébucher fortement, ſans qu'elle parût avoir rien perdu de ſon poids, qui ſe trouva, ainſi qu'auparavant, être d'une livre, trois onces, trois gros & demi.

Ne voulant cependant pas conclure de cette expérience que la vaiſſelle d'étain, ne pourroit en aucuns cas, fournir quelques atomes de ſa ſubſtance, aux alimens qu'on y prépareroit, ou qu'on y ſerviroit, nous ſuppoſerons que dans l'eſpace de deux ans,

des plats & aſſiettes d'étain, mis journellement en uſage dans un ménage composé de cinq perſonnes, pourroient au plus perdre cinq gros de leur poids, par le ſeul contact, ou frottement des alimens, & abſtraction faite du déchet occaſionné par l'écurage, ou tout autre frottement relatif à la propreté.

Dans cette ſuppoſition chaque individu de la famille, qui nous ſert d'exemple, avaleroit réellement dans l'eſpace d'une année, trente-ſix grains d'étain, ce qui feroit trois grains par mois, & $\frac{1}{10}$ de grain par jour. Or ce dixieme de grain, en calculant au plus fort, peut à peine contenir la cinq mille ſept cens ſoixantieme partie d'un grain de régule d'arſenic. Et quels mauvais effets a-t-on à craindre d'une auſſi petite quantité d'un métal qui, allié à $\frac{1}{64}$, à $\frac{1}{32}$, à $\frac{1}{16}$ du même régule, a pu ſans aucun accident, être avalé journellement par une petite chienne, à la doſe de ſeize grains, ce qui, en trente-trois jours, en a porté le total à cinq cens vint-huit grains, dont quinze & un quart étoient du régule d'arſenic, quantité

Digitized by Google

qui paroîtra énorme, ſi on fait attention que dans les trois derniers jours, ce petit animal a pris quarante-huit grains d'étain & trois grains de régule.

Juſqu'ici nous avons conſidéré l'étain qui nous eſt apporté d'Angleterre, comme naturellement allié à $\frac{1}{576}$ de régule d'arſenic, mais on doit ſe rappeller que très-ſouvent ce même étain n'en contient qu'$\frac{1}{1152}$, & que cette petite quantité eſt encore diminuée, par le mélange qui ſe fait aſſez fréquemment chez les Ouvriers, de l'étain des Indes avec celui de Cornouaille. Ce ne ſera donc pas trop s'éloigner de la vérité, que de regarder la maſſe de l'étain exiſtant dans le Royaume, comme ne contenant pas au delà d'$\frac{1}{1152}$ du régule en queſtion ; en ſorte qu'un homme qui n'employeroit ſur ſa table que de la vaiſſelle d'étain, ne pourroit avaler un grain de régule, qu'autant qu'il prendroit, avec ces alimens, trois onces d'étain, ce qu'il pourroit à peine faire dans l'eſpace de quarante-huit années.

Une expérience de vingt ſiecles ne prou-

ve-t-elle pas en effet, que l'étain de Cornouaille tant recherché par nos peres, peut être employé en vaiſſelle ſans aucun eſpece de danger ? Et ne voyons-nous pas que les Chimiſtes eux-mêmes, tout en parlant d'un ſoufre arſenical qu'ils prétendoient faire partie de ce métal, s'en ſervoient dans leur ménage ? Henckel & Margraff ont rendu palpable l'arſenic de l'étain, ſans même en avoir fait connoître les proportions, cependant leurs compatriotes n'ont pas pour cela rejetté ce métal, puiſque la vaiſſelle d'étain a toujours la plus grande vogue en Allemagne, ainſi qu'en Hollande. Mais que dirons-nous des Anglois qui continuent à faire uſage de cette même vaiſſelle, quoique les Ouvrages de M. Margraff leur ſoient bien connus, & qu'ils n'ignorent pas que malgré les précautions qu'ont les Ouvriers, d'éloigner des Fonderies le *mundick*, & leur attention à épurer par le feu le minerais, de toute la ſubſtance arſenicale que lui communique cette pyrite, il en reſte toujours quelque

Digitized by Google

micule intimement unie à l'étain dont ils ſe ſervent eux-mêmes, témoins ces aſſiettes apportées de Londres, qui nous en ont donné $\frac{1}{4}$ de grain par once.

Il faut l'avouer de pareilles *micules*, de pareils atomes ne doivent pas nous donner d'inquiétude ſur le ſort de ceux qui, par néceſſité ou par habitude, emploient la vaiſſelle, ou tous autres uſtenſiles faits avec l'étain d'Angleterre.

Mais ce n'eſt pas ſeulement d'après la petiteſſe de ces atomes de ſubſtance arſenicale, que nous prétendons prouver que l'étain qui les contient, peut, ſans aucun riſque, être mis en uſage dans nos cuiſines & ſur nos tables, nous voulons encore démontrer que cette même ſubſtance, une fois unie à l'étain, ne jouit plus de ſes propriétés individuelles, & ſinguliérement de celle qui la rend ſi redoutable dans l'économie animale.

Nous l'avons dit, nous le répéterons encore, les chaux métalliques, de quelque nature qu'elles ſoient, ne peuvent s'unir aux

métaux. Ce feroit donc en vain qu'on voudroit unir l'arfenic à l'étain. Le premier peut être regardé comme un fel, ou comme une chaux métallique, mais fous quelque point de vue qu'on le confidere, l'art ni la nature ne peuvent en faire la combinaifon avec les fubftances métalliques.

Ainfi par-tout où on rencontre un métal uni à l'arfenic, on peut être sûr qu'au moment où leur union s'eft opérée, ils étoient l'un dans fon état métallique, l'autre dans fon état fémi-métallique (*a*), fans quoi ils n'auroient pu fe pénétrer, fe combiner pour conftituer un corps particulier, qui ne poffédant plus les propriétés diftinctives du métal & du demi-métal dont il eft formé,

(*a*) Il ne s'agit pas ici des mines où le métal eft fous forme de chaux, mais de celles où il fe trouve fous forme métallique, & ce font les plus communes.

On lit dans le Journal de Phyfique, année 1773, fecond volume, une Differtation de M. Monnet fur les effets de l'arfenic dans les mines, qui confirme ce que nous difons ici. Cette Differtation a été couronnée par l'Académie de Berlin.

en

Digitized by Google

en a acquis de nouvelles qui le conſtituent corps de ſon propre genre. C'eſt ainſi que dans le cinnabre, le ſoufre & le mercure ſont tellement combinés, tellement pénétrés l'un par l'autre, qu'il eſt impoſſible de les ſéparer autrement que par des ſecrets long-tems cachés dans le ſein de la nature, mais qu'enfin les Chimiſtes, à force de travail, ſont parvenus à lui dérober.

L'antimoine eſt dans le même cas que le cinnabre : qui pourroit reconnoître, ſupçonner même les propriétés de ſa partie ſémi-métallique ? Elles ſont abſolument rendues nulles, ainſi que celles du mercure, par la combinaiſon de ces deux ſubſtances avec le ſouffre. Beaucoup de Chimiſtes ignorent que le biſmuth qui paroît ſi homogène, recelle pourtant encore quelques atômes de ſoufre qu'on ne parvient à ſéparer, qu'en diſſolvant ce demi-métal dans l'acide nitreux ; & combien d'exemples de ce genre, ne pourrions-nous pas citer ?

Au reſte l'étain n'eſt pas le ſeul corps de la nature qui peut, ſans aucun riſque, être

Digitized by Google

employé & même avalé, malgré la petite portion de régule d'arſenic qui y reſte fixée; nous connoiſſons une autre ſubſtance minérale que dans bien des cas, la Médecine preſcrit avec ſuccès à des doſes aſſez fortes, & dans laquelle cependant, on peut dé- montrer l'exiſtence de quelques atômes d'arſenic.

Tels ſont les effets de cette combinaiſon intime, que les Phyſiciens, bien éloignés de nous paſſer le terme de *pénétration*, regardent encore comme un ſimple mélange, mais que les Chimiſtes qui ſavent en faire la différence, ont toujours vue comme la plus variée & la plus fréquente des opérations de la nature, celle enfin, dont elle eſt ſans ceſſe occupée.

Trois raiſons, dont une ſeule pourroit ſuffire, doivent donc nous raſſurer ſur les mauvais effets qu'on voudroit attribuer à l'étain, ſous prétexte qu'il contient de l'arſenic.

La premiere eſt que cette ſubſtance s'y trouve en très-petite quantité.

Digitized by Google

La ſeconde que cette petite quantité, ces atômes y ſont toujours ſous forme réguline, ce qui en mitige beaucoup la propriété délétere.

La troiſieme, que ces atômes de régule d'arſenic, ſont intimement combinés avec l'étain, ce qui en rend abſolument nulle la qualité délétere, ou vénéneuſe.

Ainſi tout nous force de conclure que des *micules* telles qu'$\frac{1}{1152}$ & même $\frac{1}{576}$ de régule d'arſenic qui ſe rencontrent ou peuvent ſe rencontrer dans l'étain, ſont hors d'état d'en rendre l'uſage dangereux, & que l'on peut en toute ſûreté ſe ſervir, ſi on le juge à propos, de toutes ſortes d'uſtenſiles d'étain, même de ceux où il ſeroit entré de l'étain de Cornouaille, à condition cependant, qu'ils auront été fabriqués au titre de la loi.

Les trois quarts de la ſomme totale d'étain ouvré qui ſe trouve actuellement dans le Royaume, provenant des mines de Cornouaille, nous aurons atteint notre but, ſi nous avons raſſuré ceux de nos conci-

Digitized by Google

toyens qui, par habitude ou par néceſſité, emploient dans leur ménage de la vaiſſelle faite avec ce métal. Mais en prouvant que l'étain de Cornouaille ne pouvoit en aucune façon nuire à l'économie animale, malgré la petite portion, ou plutôt la *micule* de ſubſtance arſenicale que nous y avons conſtamment trouvée, il s'en faut bien que nous lui donnions la préférence ſur l'étain des Indes; nous croyons au contraire, qu'il ne peut aller de pair avec ce dernier.

L'étain n'étant pas une production de notre ſol, cette ſeule conſidération pourroit faire déſirer que nous puſſions nous en paſſer, ou du moins qu'il ne fût employé chez nous qu'autant qu'on y ſeroit néceſſité, & c'eſt à peu-près l'état où les choſes en ſont aujourd'hui.

Cependant comme l'emploi de ce métal, généralement parlant, ne laiſſe pas que d'être encore conſidérable, reſte à ſavoir ſi nos Négocians peuvent en tirer des Indes, ou de la Hollande, toute la quantité néceſſaire à notre conſommation: & dans le cas où *ils*

Digitized by Google

pourroient le faire, il faut considérer s'ils seront dans la possibilité de nous en approvisionner au même prix que celui de Cornouaille; car la différence du prix, ne fût-elle que de cinq & même moins de cinq pour cent, en faveur de l'étain Anglois, ouvrira toujours l'entrée du Royaume à ce dernier, malgré toute loi prohibitive: croire le contraire, c'est se faire illusion; c'est ne pas connoître les ressources de la cupidité mercantille.

Louis XIV défendit au mois de Septembre 1701 l'entrée de tout étain d'Angleterre ouvré ou non ouvré, & permit aux Hollandois de nous apporter l'étain de Siam. A cette époque l'étain Anglois se vendoit quarante florins le quintal & celui de Siam quarante-cinq. Que devoit occasionner cette différence de prix? de nous faire acheter l'étain de Cornouaille sous le nom de Siam, en nous le faisant peut-être payer aussi cher; car à quels signes les préposés des douanes pouvoient-ils reconnoître ces deux especes d'étain? à la forme des lingots, à

Digitized by Google

la rouille ou craſſe qui recouvre celui des Indes ? mais tout cela peut s'imiter : auſſi la loi prohibitive ne ſubſiſta-t-elle pas long-tems.

Il n'eſt donc pas auſſi facile qu'on le croiroit, d'empêcher l'étain d'Angleterre d'entrer dans nos ports; mais en ſuppoſant qu'on y réuſſiſſe, n'eſt il pas à craindre que nos Manufactures de fer-blanc n'en ſouffrent ? On ſait que de pareils établiſſemens ont beſoin de la protection du Gouvernement pour ſe ſoutenir : or ceux que nous avons chez nous , ſont encore ſi éloignés de pouvoir nous fournir toutes les eſpeces de fer-blanc néceſſaires à notre conſommation , que nous ſommes contraints d'en tirer d'Angleterre : or défendre l'importation de l'étain de Cornouaille , ſous prétexte qu'il contiendroit une ſubſtance arſenicale, en permettant celle du fer-blanc Anglois, ne ſeroit-ce pas en quelque ſorte ſe contredire ?

Digitized by Google

TROISIEME QUESTION.

Les Métaux ou demi-Métaux qu'on eſt dans l'habitude d'allier à l'Etain pour lui donner de la dureté, peuvent-ils en rendre l'uſage dangereux?

C'EST un fait reconnu & ſur lequel nous avons inſiſté, que l'étain pur ne peut être employé ſeul à la fabrique de la vaiſſelle. Ce métal eſt trop mou, trop flexible, & les piéces qu'on prétendroit en faire, manquant d'une certaine roideur, perdroient bientôt la forme que le moule & le tour leur auroient donnée.

Nous avons fait connoître dans la *troiſieme Section* quels étoient les métaux ou demi-métaux que les Ouvriers allioient à ce métal pour lui donner de la dureté, de la ſolidité; & en parlant de l'étain appellé *fin*, nous avons rapporté le texte de la loi, qui leur ordonne de n'y faire entrer que du

Digitized by Google

cuivre rouge & du bifmuth, fans cependant en prefcrire les proportions : mais nous avons obfervé qu'à cet égard les Potiers d'étain ne pouvoient commettre aucun abus, & qu'ils étoient au contraire très-réfervés fur l'emploi de ces deux fubftances. Enfin pour fixer l'idée qu'on devoit fe former de l'étain fin allié au titre de la loi, nous avons dit que quatre-vingt-dix-fept livres d'étain pur, deux livres ou deux livres & demie de cuivre rouge & une livre de bifmuth (*a*), forment un mélange dont on peut faire de très-belle vaiffelle d'étain fin & fonnant, qui approche très-fort de celui dont font fabriquées les affiettes que nous avons reçues de Londres, fi peut-être il n'eft le même.

Un alliage tel que celui qui vient d'être indiqué, eft conforme aux Ordonnances qui furent promulguées dans un tems où

(*a*) Ces proportions varieront d'une boutique à l'autre, mais rarement iront-elles au-delà de celles que nous indiquons.

Digitized by Google

la vaiſſelle d'étain étoit pour nos Peres un objet de luxe & faiſoit une groſſe partie de leur mobilier. Or eſt-il à préſumer que le légiſlateur ſe ſeroit déterminé à permettre l'introduction du cuivre & du biſmuth dans l'étain, ſi une expérience de pluſieurs ſiecles, n'avoit pas convaincu qu'on pouvoit le faire ſans aucun riſque ? Et en effet, que peut-on craindre de deux livres ou deux livres & demie de cuivre & d'une livre de biſmuth alliées à quatre-vingt dix-ſept livres d'étain ? Nous ſavons que le premier ne devient dangereux qu'en ſe changeant en verd-de-gris, & qu'il ne peut ſubir cette métamorphoſe tant qu'il ſera mêlé à l'étain dans la proportion d'$\frac{1}{50}$ ou même d'$\frac{1}{40}$. La vaiſſelle d'argent au titre de Paris en contient $\frac{1}{24}$, & aſſurément on n'en redoute pas l'uſage (*b*) ; or ſi vingt-

(*b*) Ce n'eſt pas que l'on n'entende dire aſſez ſouvent que la vaiſſelle d'argent eſt ſuſceptible de ſe *verdegriſer* : mais on ne fait pas attention, en tenant ce propos, qu'il s'introduit dans le Royaume & même à Paris, de l'argenterie d'Allemagne, qui communément eſt au plus bas

trois parties d'argent maſquent une partie de cuivre au point de la priver entiérement

---

titre. Combien n'avons-nous pas vu d'Officiers François ſe munir de couverts d'argent à la foire de Francfort, ou chez des Orfévres établis dans d'autres villes. Envain leur repréſentions-nous les inconvéniens d'une pareille vaiſſelle; ſéduits par le bon marché, ils faiſoient leur emplette, & ne tardoient pas à s'en repentir. Malgré la ſévérité des loix il peut ſe fabriquer dans le Royaume de l'argenterie à un titre inférieur à celui de Paris. Or c'eſt ſur de pareille vaiſſelle qu'on pourra voir le verd-de-gris ſe former; mais on n'a pas à craindre cet inconvénient, en ſe ſervant d'une vaiſſelle alliée au titre que nous indiquons; ſi ce n'eſt qu'on pourroit quelquefois appercevoir de petites taches noires autour des baguettes, qui ſont ordinairement appliquées aux aſſiettes & aux plats, à l'aide d'une ſoudure forte, dans la compoſition de laquelle il entre une aſſez grande quantité de cuivre. Le mieux ſeroit donc d'avoir de la vaiſſelle platte unie; mais on ne ſe contente pas des belles formes que l'Orfévre donne à ſes ouvrages, on veut encore des baguettes à belles moulures. Il eſt un autre cas où on pourroit auſſi appercevoir ſur de la vaiſſelle neuve quelques taches, ce ſeroit celui où le Planeur, ayant apperçu ſur la piéce qu'il travaille, de petites gerſures, ſeroit contraint de les ragréer avec un peu de ſoudure, ce qu'il ne faut cependant pas regarder comme quelque choſe de fort redoutable.

Digitized by Google

de ſes mauvaiſes qualités, nous pouvons croire que cinquante & même quarante parties d'étain l'en priveront encore plus sûrement.

Nous en dirons autant du biſmuth, dont les qualités relatives à l'économie animale ſont aſſez peu conſtatées, mais qui pourtant poſſede quelques propriétés trop analogues à celles du plomb, pour ne pas nous porter à le tenir au moins comme ſuſpect. Cependant on ſera raſſuré ſur le compte de ce demi-métal, ſi on conſidere qu'il n'en peut pas entrer dans cent livres d'étain, beaucoup au-delà d'une livre, & que cette petite quantité perd entiérement toutes ſes propriétés, en ſe combinant avec le métal.

Nous ne pouvons donc nous empêcher de conclure que la vaiſſelle d'étain fin, allié au cuivre & au biſmuth, ſelon le prononcé des Ordonnances, ne peut, en aucune maniere, être dangereuſe.

Mais avons-nous de cette vaiſſelle d'étain fin, allié au titre de la loi? Nous oſons

Digitized by Google

aſſurer que non, & s'il en exiſte encore dans quelque coin du Royaume, elle date certainement de l'autre ſiécle.

Depuis que l'étain, repouſſé par la fayence, a été banni de preſque toutes les tables, les Potiers d'étain ne trouvant plus un auſſi grand débit de leurs ouvrages, & voulant balancer la perte que leur occaſionnoit le défaut de vente, ont pris le parti d'introduire du plomb, même en aſſez grande quantité, dans l'étain fin, & d'en mettre outre meſure dans l'étain commun.

D'un autre côté, ceux qui continuerent à ſe ſervir de vaiſſelle d'étain, formant une claſſe qui malheureuſement eſt néceſſitée à faire plus d'attention au bon marché qu'à la beauté de la matiere, en accélérent encore la dégradation; enſorte que le titre de l'étain baiſſant de jour en jour, les acheteurs ſe trouverent bientôt, faute de piéces de comparaiſon, dans le cas de prendre pour de l'étain fin, ce qui auroit à peine paſſé pour de l'étain commun, il y a cent ans. Nous le diſons avec confiance, bien

Digitized by Google

perſuadés que nous ne ſerons pas déſavoués par les Potiers d'étain, dont nous avons vu un grand nombre gémir ſur les abus introduits dans leur art, & qui, tout en reclamant l'exécution des Ordonnances, nous avouoient de bonne foi, qu'entraînés par le torrent, ils commettoient la même faute.

Ce n'eſt ni du cuivre ni du biſmuth, encore bien moins du zinc & du régule d'antimoine (*c*) dont les Potiers d'étain peuvent

---

(*c*) Le zinc dont on ſe ſert quelquefois, étant à peu-près reconnu pour ne poſſéder aucune qualité nuiſible à l'économie animale, ſon introduction dans l'étain eſt d'autant plus indifférente, que nous ſommes prévenus que les Ouvriers ſont très-réſervés dans l'emploi de ce demi-métal, dont quelques onces de trop, ſeroient capables de gâter une fonte de pluſieurs quintaux.

Quant au régule d'antimoine, on eſt dans l'habitude de le faire entrer en très-petites proportions dans l'étain deſtiné à la fabrication des cuillers, ſorte de petit uſtenſile qui, à cauſe de ſa longueur & de ſon peu d'épaiſſeur, a beſoin de plus de roideur qu'aucun autre.

On eſt très-embarraſſé ſur le choix de la matiere propre

Digitized by Google

abuſer : la dureté, la fragilité même que ces ſubſtances donneroient à l'étain, les obligent à ne les y faire entrer qu'en de très-petites proportions ; & d'ailleurs ce ne ſeroit pas un moyen propre à ſatisfaire la cupidité, nous l'avons déja fait obſerver.

Le plomb, ce vil métal, qui, quoiqu'importé des pays étrangers, ſe vend à peine chez nous cinq ſols la livre, étoit la ſeule

---

à faire ce petit inſtrument auſſi néceſſaire au pauvre qu'au riche. Il n'y a d'intermédiaire entre l'argent & l'étain que le bois. Envain a-t-on préſenté aux citoyens peu aiſés, des cuillers de cuivre jaune ou potin argentées ; ils les ont rejettées avec juſte raiſon, & s'en ſont tenu à celles qu'on leur vend ſous le nom de cuillers de métal, c'eſt-à-dire, d'étain allié avec un peu de régule d'antimoine.

Ce demi-métal, il eſt vrai, poſſede une propriété qui le diſtingue de toutes les autres ſubſtances de ſa claſſe : pris intérieurement à la doſe de ſix à ſept grains, il excite le vomiſſement, ſans pouvoir être pour cela regardé comme un poiſon, on ſait au contraire combien il eſt utile en Médecine ; mais on ſera bien raſſuré ſur cet effet, lorſqu'on fera attention qu'introduit dans l'étain à de très-petites proportions, il ſubit avec ce métal une combinaiſon qui le prive de toute ſon *éméticité.*

Digitized by Google

matiere dont on pouvoit faire abus; aussi les Potiers d'étain ne l'ont-ils pas ménagé. La loi leur permet d'exposer en vente toutes sortes de marchandises fabriquées en étain commun, *bien aloyé & venant à la rondeur de l'essai avec la blancheur requise :* termes vagues, même pour ceux qui sont dans l'habitude de faire *l'essai à la pierre*, car c'est de celui-ci dont l'Ordonnance entend parler.

Nous avons fait remarquer combien peu l'on doit compter sur un pareil essai, que plusieurs Potiers d'étain nous ont assuré n'être bien pratiqué que par un très-petit nombre d'entre les Maîtres de Paris, & être à peu-près inconnu à ceux des provinces. Rejettant donc cette maniere d'éprouver le titre de l'étain, nous avons indiqué un procedé chimique par lequel on peut retirer tout le plomb introduit dans ce métal, & nous avons fait mention de telle piece de vaisselle où il en étoit entré jusqu'a vingt-livres par quintal. Pour terminer nos expériences nous allons en mettre une sous

les yeux des Lecteurs qui prouve qu'une pareille quantité de plomb introduit dans l'étain peut en rendre l'usage dangereux.

Ayant acheté une mesure de pinte chez un Maître Potier d'étain, qui nous la vendit pour être de très-bon étain commun, nous l'avons tenue pleine de vinaigre distillé & d'une moyenne force, pendant les mois de Mai & Juin 1779 : ce tems expiré, nous avons agité la liqueur qui, tout de suite, a été versée dans un vase de verre, au fond duquel il s'est déposé une poudre blanche qui, lavée & séchée, pesoit de quatorze à quinze grains : c'étoit de la chaux d'étain.

Le vinaigre qui étoit limpide & sans couleur, ayant été évaporé au bain-marie, au point de représenter à peu-près le volume d'une once d'eau, fut abandonné à l'évaporation insensible, au moyen de laquelle nous avons obtenu onze grains & demi de sel de saturne.

Non contents de cette expérience, nous avons traité par l'acide nitreux quatre onces de

Digitized by Google

de cette même mesure & suivant exactement le procédé que nous avons indiqué pour départir le plomb d'avec l'étain, nous avons eu la certitude qu'il étoit entré dans l'alliage dont la pinte avoit été faite, vingt livres de plomb par quintal.

On voit par là combien il seroit dangereux de garder du vin, ou toute autre liqueur acidule dans de pareils vaisseaux, qui malheureusement ne sont que trop communs, puisqu'ayant un jour témoigné à un Maître Potier d'étain notre étonnement sur la grande quantité de plomb que nous trouvions dans certaines piéces, & lui ayant cité pour exemple, des mesures qui en contenoient jusqu'à vingt livres par quintal; sa réponse fut, que si nous avions fait notre emplette dans certaines boutiques, nous en aurions trouvé plus de vingt-cinq livres.

Cet abus est énorme, il est non-seulement dangereux, relativement à l'économie animale, mais c'est encore, ainsi que nous l'avons déjà dit, un véritable vol fait aux particuliers, à qui on vend du plomb pour

Digitized by Google

de l'étain. Il étoit de notre devoir de le faire connoître ; mais c'eſt aux Magiſtrats qui ſous l'autorité du Roi, veillent à la sûreté des citoyens, qu'il eſt réſervé de détruire un pareil abus, en rappellant les Potiers d'étain à l'exécution des Ordonnances.

Si l'étain étoit pour nous un objet de luxe, on pourroit ſe déterminer à le proſcrire, avec d'autant plus de raiſon que n'en poſſédant aucune mine, ce n'eſt qu'à prix d'argent que la France peut ſe le procurer. Mais comme il eſt bien démontré que nous ne pouvons nous paſſer de ce métal, il s'enſuit qu'on ne doit en aucune maniere s'occuper de ſa proſcription.

Nous avons déja dit qu'il nous falloit de l'étain pour nos Faïenceries & nos Ferblanteries, nous ajouterons que ce métal entre dans la compoſition du bronze, ainſi que dans celle de la ſoudure tendre, dont certains Ouvriers, ſur-tout les Plombiers & Fontainiers, font une grande conſommation. Quelle ſera la ſubſtance métallique dont on fera les parties intérieures des alembics?

Digitized by Google

Retournerons-nous au cuivre, rejetté depuis long-temps, avec juſte raiſon ? Et avec quoi couvrira-t-on ce même cuivre pour le préſerver du verdet ? Avec le zinc ; mais ce demi-métal ne ſe trouve pas chez nous, & il auroit en outre tous les défauts de l'étain. Avec quelle matiere fabriquera-t-on les meſures pour les liquides ? avec le verre, le grès, la faïence ? non, ces matieres ſont trop fragiles, & d'ailleurs comment parvenir à leur donner à peu de frais, la juſteſſe preſcrite par la loi, ou ce qui eſt la même choſe à les rendre conformes à l'étalon, ſi religieuſement conſervé chez tous les peuples policés ? Il eſt donc beaucoup d'uſtenſiles qu'on ne peut faire qu'en étain.

Mais s'il eſt des cas où ce métal ne peut que difficilement être ſuppléé par un autre, (car nous ne préſumons pas qu'on nous citera l'argent), il en eſt d'autres où ſon utilité eſt ſi grande qu'il devient en quelque ſorte néceſſaire ; par exemple, dans combien de circonſtances n'eſt-on pas forcé de faire uſage de la vaiſſelle d'étain ? Voyageons

Digitized by Google

en Allemagne, en Hollande, nous n'en trouverons pas d'autre dans les auberges & dans les maiſons des particuliers. De quels plats, de quelles aſſiettes ſe ſervira-t-on dans les armées ? voudroit-on comme les Perſes du tems de *Xerxès* & de *Darius*, traîner à ſa ſuite une immenſe & conſéquemment très-embarraſſante argenterie ? les événemens de la guerre s'y oppoſeront toujours, nous en avons eu plus d'une fois l'expérience : mais en ſuppoſant que les Généraux veuillent le faire, quelle ſera la vaiſſelle dont les Officiers ſe pouvoiront? En eſt-il de plus commode & de moins chere que celle d'étain, ou ce qui revient au même, de fer blanc ? Elle peut être employée aux uſages de la table ſans aucun danger, nous l'avons prouvé : elle coûte peu ; il ne faut pas la renouveller ſouvent : lorſqu'elle eſt de bon aloi, elle a une couleur argentine que l'on peut entretenir avec facilité, en l'écurant deux ou trois fois par mois : lorſqu'on veut s'en défaire, on n'eſſuie d'autre perte que celle de la façon ; le point eſſentiel eſt

Digitized by Google

qu'elle ſoit loyalement fabriquée, & que le plomb n'en faſſe jamais partie. Elle n'eſt plus de mode dans nos villes, & même les habitans aiſés de la campagne commencent à la rejetter, ils font très-bien; moins on fabriquera de cette vaiſſelle en France, moins il en ſortira d'argent pour ſe procurer l'étain des Indes ou d'Angleterre.

Nous ſommes donc bien éloignés de chercher à rendre à l'étain ſon ancienne célébrité, & en inſiſtant ſur ſon *innocuité*, relativement à l'économie animale, nous n'avons d'autre but que de diſſiper les alarmes que quelques perſonnes ont aſſez inconſidérément répandues chez ceux de nos concitoyens qui ſont habitués, ou néceſſités à ſe ſervir d'uſtenſiles d'étain.



Digitized by Google

Obſervations ſur le Cuivre étamé & ſur le Fer-blanc.

L'EMPLOI des vaiſſeaux de cuivre pour la préparation des alimens remonte à la plus haute antiquité. Moïſe nous apprend que Tubalcain, ſeptieme homme depuis Adam, étoit un habile ouvrier en cuivre & en fer, qui étoient probablement alors les ſeuls métaux connus, mais certainement les ſeuls qui pouvoient être utiles aux premiers habitans de la terre.

Les Auteurs Grecs & Latins font ſouvent mention des marmites & chaudrons de cuivre, dont on ſe ſervoit pour la cuiſſon des alimens ; il eſt en effet des circonſtances où les vaiſſeaux de terre cuite, ſoit à cauſe de leur fragilité, ſoit parce que leur capacité eſt très-bornée, ne pouvant pas être employés, l'on eſt ſouvent forcé de ſe ſervir des vaiſſeaux de cuivre ; & ſans ſortir de la France, combien n'y voyons-

Digitized by Google

nous pas d'uſtenſiles de cuiſine & autres faits avec ce métal.

L'emploi du cuivre eſt, à la vérité, beaucoup diminué chez nous, depuis que les marmites de fer ſe ſont généralement répandues dans les provinces, où les gens aiſés ſont les ſeuls qui faſſent uſage des marmites de terre cuite. Celles de cuivre ſont abſolument rejettées par le plus grand nombre de nos concitoyens, & s'il s'en trouve encore dans la capitale, ce n'eſt que dans les maiſons des riches, qui familiariſés avec les caſſeroles, ne redoutent pas les marmites de cuivre, ou dans ces cuiſines publiques où l'on prépare des alimens pour un grand nombre d'hommes.

Les Pharmaciens ſe ſont défaits de leurs alembics de cuivre, & n'emploient aujourd'hui que ceux dont toutes les parties internes ſont faites avec l'étain.

Il n'y a pas trente ans que toute l'eau néceſſaire à la conſommation journaliere d'une maiſon de Paris, étoit dépoſée dans des fontaines de cuivre qui en peu de tems,

Digitized by Google

se tapissoient intérieurement d'une couche de verdet. Rouelle l'aîné, fut un des premiers à donner l'alarme sur cet objet important, & l'on s'empressa de substituer les fontaines de grès à celles de cuivre : ce fut un bien réel, mais la révolution n'a pas été complette, & il est encore beaucoup de maisons où l'ancien usage s'est maintenu.

Il s'en faut bien que nous ajoutions foi à tous les événemens tragiques que l'on met sur le compte du cuivre, & que souvent l'on se plaît à exagérer, mais nous ne pouvons nous empêcher de dire qu'il seroit à souhaiter qu'aucun de nous ne conservât l'eau destinée à la boisson ou à la préparation des alimens, dans des vaisseaux métalliques, & singulièrement dans ceux qui sont faits avec le cuivre.

Lorsqu'une armée est prête d'entrer en campagne, l'usage est de distribuer par chambrée une marmite qui jusque dans ces derniers tems, étoit de cuivre étamé; depuis trois ans, on ne donne plus aux soldats que des marmites de fer battu. Ce

Digitized by Google

changement étoit important; il est à souhaiter qu'on le soutienne.

Mais si les vaisseaux de cuivre ne sont plus aussi fréquemment employés parmi nous, qu'ils le furent autrefois, il en reste cependant encore un assez grand nombre qui, sous le nom de casseroles, garnissent les cuisines de ceux qui, par état ou pour cause de fortune, tiennent ce qu'on appelle vulgairement *une bonne table* (*a*).

Toutes les confitures séches & liquides, les dragées de toutes especes, enfin toutes les préparations de sucre se font dans des bassines de cuivre non étamé, & il seroit très-difficile, pour ne pas dire impossible, d'amener les Confiseurs à changer leur méthode.

(*a*) Le luxe & la peur des mauvais effets du cuivre ont tenté d'introduire dans ces cuisines, l'un les casseroles d'argent, l'autre les casseroles de fer battu; les Cuisiniers les ont repoussées, sous prétexte que l'argent s'échauffe trop & garde trop long-tems sa chaleur, & que le fer battu noircit les sauces & donne aux ragoûts une saveur ferrugineuse.

Digitized by Google

C'eſt avec le cuivre qu'on a toujours fait les grandes chaudieres dans leſquelles on prépare le bouillon deſtiné aux malades qui ſont traités dans les Hôpitaux, & ce n'eſt que depuis ſix ou ſept ans qu'on a commencé à introduire dans les Hôpitaux militaires de Flandre, des chaudieres de fer de pareille grandeur. Il eſt à deſirer que cette méthode particuliere à la Flandre, ſoit généralement adoptée dans tous les Hôpitaux ſédentaires, mais elle ſeroit difficilement pratiquée dans les Hôpitaux qui marchent avec les armées.

Il eſt encore d'autres vaiſſeaux d'une énorme capacité que l'on ne peut faire qu'avec le cuivre, telles ſont les chaudieres employées dans les Braſſeries & dans les Raffineries de ſucre.

Il eſt donc des circonſtances où l'on eſt contraint de faire uſage du cuivre, malgré les mauvaiſes qualités qu'on lui a de tous les tems attribuées, mais qu'on exagere un peu trop aujourd'hui.

Ce métal exige, à la vérité, une grande

Digitized by Google

propreté & une attention ſcrupuleuſe de la part de celui qui en fait uſage ; le jus de citron, le vinaigre, les groſeilles, &c. le corrodent & font avec le tems, paroître à ſa ſurface une rouille dangereuſe qu'on appelle verdet ou verd-de-gris ; mais ce ſont les corps gras dont il faut principalement ſe méfier, le beurre, l'huile, le lard, la graiſſe de volaille, &c. agiſſent ſur ce métal avec une promptitude étonnante, & le verd-de-gris qu'ils en tirent & tiennent en diſſolution, a une toute autre énergie que celui qui ſeroit fait par les acides végétaux, dont nous venons de faire mention.

On a obſervé depuis long-tems que les vaiſſeaux de cuivre ne communiquoient aucune mauvaiſe qualité à l'aliment qu'on y faiſoit cuire, tant qu'ils reſtoient ſur le feu, & cette obſervation qui eſt vraie à beaucoup d'égards, a toujours rendu les Cuiſiniers & les Cuiſinieres très-attentifs à ne point laiſſer refroidir les mets dans les caſſeroles ou marmites qui avoient ſervi à leur préparation.

Digitized by Google

Cependant, malgré toute l'attention & l'exactitude qu'on pourroit ſuppoſer à la perſonne chargée de préparer les alimens, il eſt certain que les accidens fâcheux, ſans doute, mais rarement mortels, dont on eſt quelquefois témoin, ſeroient beaucoup plus communs, ſi l'induſtrie n'avoit pas depuis un grand nombre de ſiècles, trouvé l'art d'appliquer l'étain ſur le cuivre converti en batterie de cuiſine.

Il ſeroit peut-être intéreſſant pour la Phyſique de rechercher ſi les hommes qui ont vécu avant l'invention de l'étamage, ou ceux qui dans des ſiecles poſtérieurs, ſe ſont ſervis de vaiſſeaux de cuivre non étamés, ont éprouvé de l'altération dans leur ſanté, ſi leur vieilleſſe a été prématurée & leur vie abrégée, ou ſi accoutumés dès leurs bas-âge à ſe nourrir de mets préparés dans le cuivre, ce métal ceſſoit bien-tôt d'être pour eux une matiere dangereuſe, ce qui d'après un grand nombre d'expériences que l'on a ſouvent ſous les yeux, peut au moins être préſumé.

Digitized by Google

Mais comme une pareille discussion seroit absolument étrangere à l'objet qui nous occupe, nous addopterons le sentiment de Pline, & nous dirons avec lui *stannum illitum æneis vasis saporem gratiorem facit & compescit æruginis virus*. L'étain appliqué sur les vaisseaux de cuivre, les préserve du verdet ou du moins retarde sa formation, & empêche les alimens qu'on y prépare de contracter une saveur métallique très-désagréable qui prévient sur le danger auquel s'exposeroit quiconque prétendroit en faire son repas.

Nous regarderons donc l'étamage comme une découverte d'autant plus précieuse, qu'étant, dans mille circonstances, forcé d'employer le cuivre, on ne pourroit le faire sans inquiétude, si on vouloit se servir de vaisselle non étamée.

Il n'est point de Physicien qui ne sache comment les Chaudronniers procédent à l'étamage ; ainsi sans entrer dans aucun détail à cet égard, nous ferons observer que si ces Ouvriers pouvoient être une fois

Digitized by Google

bien convaincus de l'importance de cette opération que les Réglemens de Police leur ont confiée à l'exclusion de tous autres, ils apporteroient la plus grande attention, à ce que la surface de la piéce qu'ils vont étamer soit parfaitement disposée à recevoir dans tous ses points, l'étain dont elle doit être recouverte ; c'est un article très-essentiel. Il en est un autre qui ne l'est pas moins, c'est qu'ils ne devroient jamais employer pour cette opération que de l'étain des Indes, parce qu'il est pur & le seul de cette qualité qu'ils peuvent se procurer avec facilité.

Toute autre espece d'étain doit être rejettée, celui d'Angleterre sous quelque forme qu'on le débite, en baguettes, en petits chapeaux, n'est pas pur ; celui qui se vend à Paris sous le nom d'étain fin, est allié au cuivre, au bismuth, & le plus souvent il est falsifié avec du plomb. Nous le répétons, toute la batterie de cuisine ne devroit être étamée qu'avec de l'étain des Indes, il se vend plus cher que celui d'An-

Digitized by Google

gleterre, ce qui eſt aſſez peu important, parce que le particulier entendra raiſon & paiera volontiers cette légere augmentation de prix; mais en ce cas, le Chaudronnier doit ſe garder de le tromper ou d'être trompé lui-même, en achetant livre à livre de l'étain des Indes, dans lequel il aura été introduit un quart & quelquefois plus de vieux étain à un très-bas titre : nous avons ſouvent reconnu cette fraude.

La couche d'étain qui couvre le vaiſſeau de cuivre le mieux étamé, eſt ſi mince qu'il n'eſt pas rare d'entendre dire aux Chaudronniers, que l'étain appliqué au cuivre dans l'opération de l'étamage, n'en augmente pas le poids. Ce préjugé eſt très-ancien, & le célebre Pline l'a conſigné dans ſes Ouvrages : *Stanum illitum æneis vaſis, ſaporem gratiorem facit & compeſcit æruginis virus, mirumque pondus non auget.* Ce ſavant Romain pouvoit-il terminer une ſi belle phraſe par une pareille erreur?

La Phyſique moderne a ſçu ſe procurer des balances plus exactes que celles que l'on

Digitized by Google

faiſoit au tems de Pline, & elle a trouvé que le cuivre éprouvoit dans l'étamage une augmentation de poids proportionnée à la quantité d'étain qui s'y attachoit; mais il faut l'avouer, cette quantité forme une couche ſi mince que ſon poids ne peut être découvert par des balances ordinaires.

Nous avons fait étamer une caſſerole de neuf pouces de diametre & de trois pouces trois lignes de profondeur : peſée au moment où elle étoit diſpoſée à recevoir l'étain, & repeſée après l'opération ſur les mêmes balances qui étoient très-exactes, elle ne ſe trouva augmentée en peſanteur que de vingt-un grains.

Pour nous aſſurer de ce fait, nous avons eu recours à une contre-expérience que nous croyons devoir rapporter ici. On connoît ces feuilles d'étain qui nous ſont apportées d'Allemagne en petits livrets, & que l'on nous vend ſous le nom *d'argent faux.* Ces feuilles ont à peu-près trois pouces neuf lignes de longueur, ſur trois pouces quatre lignes de largeur, elles peſent chacune

deux

deux grains. Nous en avons employé onze pour recouvrir parfaitement, à l'aide d'un mordant, la caſſerole de l'expérience précédente : tout ce qui ne s'étoit point attaché au mordant ayant été ramaſſé avec une barbe de plume, peſoit un peu plus d'un grain & demi, enſorte que vingt grains & demi de cet étain en feuilles, avoient ſuffi pour couvrir exactement toute la ſurface intérieure du vaiſſeau, ce qui prouve que la couche d'étain, appliquée ſur cette même caſſerole, dans l'opération de l'étamage faite par le Chaudronnier, étoit d'une épaiſſeur égale à celle qu'ont les feuilles de *faux argent*, dont nous parlons.

Mais, dira-t-on, pourquoi ne pas faire entrer plus d'étain dans l'étamage ? Pourquoi ne pas rendre la couche de ce métal plus épaiſſe ? Ne ſeroit-ce pas le plus ſûr moyen de ſe mettre à l'abri des mauvais effets du cuivre ?

Il eſt des uſtenſiles de cuiſine ſur leſquels on pourroit tenter d'augmenter la couche

Digitized by Google

d'étain autant qu'il ſeroit poſſible ; tels ſont ceux qui ſeroient uniquement deſtinés à faire bouillir l'eau dans laquelle on cuit les légumes, & dont le degré de chaleur n'eſt pas capable de fondre l'étain ; mais ce ſeroit inutilement qu'on chercheroit le moyen d'en appliquer une plus grande quantité ſur des caſſeroles, qui ſouvent expoſées à un degré de chaleur de beauconp ſupérieur à l'eau bouillante, perdroient bientôt leur étain, que l'on verroit couler & s'amaſſer dans le fond, ſous la forme de larmes, en ſorte qu'il en reſteroit à peine ſur les endroits dont il ſe ſeroit détaché, la quantité préciſe que l'Ouvrier auroit dû y appliquer.

Le peu d'épaiſſeur de la couche d'étain qui recouvre le cuivre, ne doit pas nous effrayer, une expérience journaliere prouve à tous ceux qui ont des batteries de cuiſine faites avec le cuivre étamé, qu'on peut s'en ſervir ſans aucun riſque : mais il doit en revanche, nous rendre attentifs à faire ſouvent renouveller l'étamage, qui ne peut réſiſter long-tems à l'agitation des viandes,

Digitized by Google

& ſur-tout au mouvement que l'on donne fréquemment avec la cuiller de bois, au beurre, au lard ou à tout autre corps gras dans leſquels on fait rouſſir les oignons ou autre aſſaiſonnement. Les graiſſes, de quelque nature qu'elles ſoient, n'ont aucune action ſur l'étain, & ſi celui de l'étamage diſparoît bientôt, c'eſt aux frottemens réitérés de cette cuiller que l'on doit en rapporter la cauſe.

De toutes les ſubſtances métalliques, l'étain étoit, ſans contredit, la ſeule qui pouvoit être appliquée ſur les uſtenſiles de cuiſine, avec le double avantage de nous mettre à l'abri des mauvaiſes qualités du cuivre, ſans nous conſtituer en grande dépenſe. Il y avoit plus de deux mille ans qu'on étamoit, & quoiqu'on ait toujours été aſſez peu difficile ſur le choix de l'étain qu'on employoit pour faire cette opération, perſonne n'avoit reclamé contre l'étamage; lorſqu'au grand étonnement des Chimiſtes, quelques perſonnes répandirent dans le public que ce métal devoit être proſcrit.

Digitized by Google

Un Physicien de Rouen très-peu versé dans la Chimie, publia par la voie du Journal de Physique, de prétendues expériences, par lesquelles il tâchoit d'insinuer que l'étain étoit un véritable poison, il le croyoit, sans doute, car c'étoit un honnête homme; & pour dédommager le public de l'étain qu'il venoit de condamner, il lui proposa des casseroles étamées avec le zinc. Le public n'est pas un aussi mauvais juge qu'on le croit communément; sans se douter que le Physicien de Rouen s'étoit trompé dans ses expériences, il refusa les casseroles couvertes de zinc, & il fit très-bien.

Si l'art d'étamer le cuivre fut une découverte heureuse, celui d'étamer le fer en fut une très-utile; la premiere nous rassure contre les mauvais effets du cuivre, & la seconde met jusqu'à un certain point le fer-blanc à l'abri d'une rouille, qui sans être dangereuse, est cependant très-désagréable.

Nous avons déjà observé que les chaudieres & les marmites de fer fondu, en

Digitized by Google

s'introduifant dans nos campagnes & dans nos villes, avoient fingulierement contribué à diminuer parmi nous l'ufage du cuivre. Nous ajouterons ici que l'art d'étamer la tôle de fer, en nous fourniffant une matiere faine & commode pour faire une quantité de menus uftenfiles de cuifine, avoit tellement repouffé ceux de cuivre, qu'à l'exception des grandes maifons de la capitale, on n'en voyoit prefque point dans le refte du Royaume. Les écumoires, les paffoires, les cuillers-à-pot, les caffetieres, les bouillotes, les marabous, &c. étoient autrefois de cuivre, aujourd'hui tous ces petits meubles font de fer-blanc.

C'eft fur-tout dans les armées que cette matiere eft devenue, en quelque forte, néceffaire : on en fait des foupieres, des plats, des affiettes pour les Officiers, des gamelles & des bidons pour les foldats ; cette vaiffelle eft légere & par conféquent commode pour les gens de guerre ; elle coûte peu, & l'on s'en procure par-tout ; l'expérience prouve qu'elle eft faine ; enfin pour la maintenir

dans un état de propreté, il suffit de l'écurer avec le sablon; ce qu'on peut faire sans courir le risque de mettre le fer à nud, parce que dans l'opération de l'étamage du fer, qui se fait par immersion, l'étain a pénétré de part en part les feuilles de tôle destinées à faire cette vaisselle (*a*).

Mais s'il est un grand nombre de circonstances où l'on peut employer le fer-blanc avec avantage, il en est aussi où il est impossible de s'en servir.

Le fer, quelque bien couvert d'étain qu'il paroisse, ne l'est cependant pas au point d'avoir perdu les propriétés qui le caractérisent; les acides les plus foibles agissent sur lui & le dissolvent; l'humidité même suffit pour faire naître la rouille sur le fer-blanc.

(*a*) Nous distinguons, comme on voit, le fer blanc, d'avec le fer batu étamé, dans celui-ci, les feuilles de tôle ont trop d'épaisseur pour que la pénétration de l'étain puisse être aussi complette que dans le fer blanc proprement dit.

Digitized by Google

On ne peut donc se flatter de conserver un jour entier du vin, du vinaigre ou toute autre liqueur acidule dans des cantines & bidons de fer-blanc : en moins de vingt-quatre heures, le vin subiroit un commencement de décomposition, & contracteroit une saveur d'encre qui, comme on sait, est très-désagréable : le vinaigre dans le même espace de tems, se combineroit avec le fer & formant avec lui une sorte de sel, son acidité qui le rend si précieux disparoîtroit, en sorte qu'on ne trouveroit dans le vase de fer-blanc qu'un liquide d'une saveur rebutante.

L'usage du fer-blanc a donc des bornes; mais il est un si grand nombre de cas où l'on peut l'employer avec sécurité sur les tables & dans les cuisines, que nous devons nous féliciter de son invention, & sur-tout d'en avoir vu quelques manufactures s'établir en France.

FIN.

Digitized by Google

TABLE

De ce qui eſt contenu dans ce Volume.

Digitized by Google

Digitized by Google

SECONDE SECTION.

Digitized by Google

TROISIEME SECTION.

Digitized by Google

ADDITION.

QUATRIEME SECTION.

Digitized by Google

PREMIERE QUESTION.

SECONDE QUESTION.

TROISIEME QUESTION.

Fin de la Table.

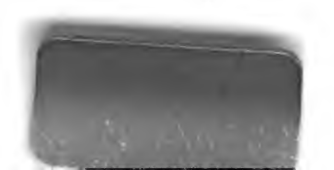

Bayerische Staatsbibliothek München

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google





Digitized by Google

Digitized by Google